

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

«ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ»

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 20__

Исполнители: доцент кафедры АТП

должность



подпись

Месягутов И.Ф.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
Автоматизации технологических процессов

наименование кафедры



личная подпись

Лютов А.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Промышленные сети и распределенные системы автоматизации 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 " _____ 11 2014 г. № 1484 .

Целью освоения дисциплины является освоение студентами основных принципов построения современных компьютерных сетей и их применения в системах управления технологическими процессами

Задачи: формирование у студентов способностей применять сетевые технологии и стандарты, работать с оборудованием сетей, протоколами; способностей построения и применения компьютерных (промышленных) сетей в системах автоматического управления технологическими процессами

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).

На пороговом и базовом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущем уровне высшего образования - в бакалавриате.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	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	Цифровая обработка сигналов в системах автоматизации (Технологии обработки информации в системах автоматизации)

*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **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,	Название дисциплины
---	-------------	-----	-------------------	---------------------

			определяемый этапом формирования компетенции	(модуля), для которой данная компетенция является входной
1	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	Управляемые технологические процессы и оборудование автоматизированных производств (Основы энергоресурсосберегающих технологий автоматизированных производств), Учебная практика
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	Микропроцессорные системы и интерфейсы, Информационно-измерительные, диагностические и испытательные системы, Учебная практика
3	способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ПК-5	повышенный	Учебная 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 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	классификацию, характеристики и области применения промышленных сетей	формировать требования к применяемым в системах автоматизации промышленным сетям	вопросами совместимости промышленных сетей
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	- назначение, классификацию, функции, состав и структуру информационных сетей. - услуги и схемы взаимодействия услуг; функции и архитектуру систем управления сетями; - алгоритмы маршрутизации в информационных сетях.	- составлять описание промышленных систем автоматизации	- навыками применения промышленных сетей в СУ ТП по их описанию.
3	способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, техниче-	ПК-5	- принципы построения локальных, корпоративных, глобальных информационных сетей; - сетевые протоко-	определять функции, состав и структуру информационных сетей и параметры сетевых протоколов.	навыками разработки функциональной, логической, технической организации информационных сетей.

	ского, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования		лы базового и прикладного уровня		
4	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	ПК-16	- модель OSI - Сетевое программное обеспечение: сетевые службы и сервисы, сетевые приложения, сетевые операционные системы.	- вести поиск информации в глобальной сети.	- навыками применения компьютерных сетей для поиска информации

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	<u>1</u> семестр	
Лекции (Л)	10	
Практические занятия (ПЗ)	24	
Лабораторные работы (ЛР)	24	
КСР	5	
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.)	108	
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><i>Сети передачи данных в распределенных системах автоматизации.</i> Распределенные системы автоматизации. Архитектуры промышленных систем автоматизации. Стандарт МЭК 61499. Классификация компьютерных и телекоммуникационных сетей. Топология физических связей, адресация узлов сети, коммутация. Архитектура сетей и модель OSI: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, прикладной уровни, уровень представления. Стандартизация сетей. Примеры сетей. Сетевые характеристики. Сетевое взаимодействие в распределенных системах управления.</p>	2	4	4	1	18	29	Р 6.1 № 1 глава 2 Р 6.1 № 2 часть 1 Р6.2 № 2 глава 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
2	<p><i>Информационное и программно-аппаратное обеспечение промышленных и обычных компьютерных сетей</i> Модель канала связи . Инструментальное программное обеспечение распределенных систем автоматизации ТП. Сетевое программное обеспечение: сетевые службы и сервисы, сетевые приложения, сетевые операционные системы. Аппаратура сетей (функции, назначение, применение): кабели, коммутаторы, сетевые адаптеры, трансиверы, повторители, концентраторы, мосты, маршрутизаторы, шлюзы, аппаратура сетей Ethernet, беспроводные устройства сетевых систем. Сетевое администрирование. Особенности промышленного сетевого</p>	3	4	12	1	30	50	Р 6.1 № 2 часть 2 Р6.2 № 2 глава 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	оборудования. Программное обеспечение распределенных систем автоматизации.								
3	<i>Технологии компьютерных сетей</i> Технологии локальных сетей: Ethernet, Industrial Ethernet, EtherCAT, беспроводные локальные сети. Технологии сетей TCP/IP: методы и алгоритмы адресации; протокол межсетевое взаимодействия, схема IP-маршрутизации; протоколы транспортного уровня TCP, UDP; функции маршрутизаторов IP-сетей.	3	4	4	1	30	42	Р6.1 № 2 часть 3, 4, 5	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
4	<i>Промышленные сети в системах автоматического управления технологическими процессами</i> ModBus, P-NET; промышленный Ethernet – Profinet; HART, CAN, ProfiBus. Применение OPC- стандарта. Примеры архитектур распределенных систем автоматизации.	2	12	4	2	30	50	Р 6.1 № 1 глава 2	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы, раздел (например, Р 6.1 №1, гл.3)

**Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Промышленные сети и распределенные системы автоматизации.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Синтез и анализ архитектуры распределенных систем промышленной автоматизации	4
2	2	Программно-аппаратное обеспечение распределенных систем автоматизации	4
3,4	3,4	Организация сетевого взаимодействия систем промышленной автоматизации	8
5	2	Построение распределенной системы управления технологическим процессом с применением контроллеров, промышленных сетей и интерфейсов	4
6	2	Построение распределенной системы управления «умным домом» на базе панели HMI TPD-433F	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Анализ архитектуры распределенной системы промышленной автоматизации	4
3	3, 4	Работа с каталогами оборудования промышленной автоматизации	2
4,5	3	Изучение архитектуры сетей на примерах. Расчет их характеристик. Изучение сетевых протоколов. Технологии локальных сетей.	4
6,7	2	Изучение программно-аппаратных средств промышленных сетей	4
8,9	4	Изучение применения промышленных сетей в системах автоматизации. Задачи конфигурирования.	4
10-12	4	Построение распределенной системы сбора и обработки данных с применением промышленных сетей и интерфейсов, а также OPC-стандарта	6

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 606с. — ISBN 5-279-00515-0.
2. Олифер, В.Г., Олифер, Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 944с.

Дополнительная литература

1. Снейдер, Й. Эффективное программирование TCP/IP [Электронный ресурс] / Йон Снейдер; пер. с англ. А. А. Слинкина.— Москва : ДМК ПРЕСС, 2009 .— 320 с.— ISBN 978-5-94074-670-6
2. Кангин, В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие /В.В. Кангин, В.Н. Козлов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с.— ISBN 978-5-94774-908-3.

Интернет-ресурсы

www.mka.ru – журнал «Мир компьютерной автоматизации»;
 www.cta.ru – журнал «Современные технологии автоматизации»;
 www.bookasutp.ru – энциклопедия АСУ ТП.

Кроме того каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам:

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>
- Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru>
- Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
1.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библио-	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта

			теки УГАТУ	
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml.simple-fulltxt.xsl+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012
5	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
6	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
7.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)
8.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
9.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
10.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.

11.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
12.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
13.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
16.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
17.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
18.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России

				России
19.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
20	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

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 проводятся в одной из следующих лабораторий кафедры АТП:

- «Систем проектирования и управления технологическими процессами» ауд. 8-213,

- «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216,

- «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221,

- «Систем автоматизированного проектирования и управления ауд. 8-235»,

оснащенные компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы Microsoft Office 2007, КОМПАС-3D) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных.

Контроллер uPAC-7186EXD-FD PC-совместимый промышленный контроллер 80МГц (1 шт.)

Контроллер uPAC-7186EG PC-совместимый промышленный 80 МГц ,512кБ (1 шт.)
Контроллер Allen-Bradley Micro830 (с модулями ввода вывода) (1 шт.)
Модуль I-7065D, дискретный ввод – вывод (1 шт.)
Модуль I-7043, дискретный вывод (1 шт.)
Модуль I-7017R, 8-каналов аналогового ввода, защита от перенапряжения (1 шт.)
Модуль I-7024, 4 канала аналогового вывода (1 шт.)
Модуль I-7561, конвертер USB в RS-232/422/485 (2 шт.)
Модуль i-87054WG, высокопрофильный модуль дискретного ввода-вывода (1 шт.)
Модуль i-87018RWG, высокопрофильный модуль аналогового ввода и сигналов с термопары (1 шт.)
Модуль I-87082W, высокопрофильный модуль счетчика-частотомера (1 шт.)
Модуль I-87024WG, высокопрофильный модуль вывода, 4 канала аналогового вывода (1 шт.)
Модуль I-87068W, высокопрофильный 8-канальный модуль релейного вывода (1 шт.)
WinPAC-8831- Micro TraceMode256 PC-совместимый промышленный контроллер PXA270 (1шт.)
Панель TPD-433F Панель HMI, сенсорный экран 4,3"б RS-485, Ethernet (1шт.)

комплект программного обеспечения:

- 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)
- Среда программирования контроллеров Allen-Bradley CCW 9.00 (Connected Components Workbench) бесплатная для контроллеров Micro800
- Среда программирования контроллеров ISaGRAF 6 демо-версия
- SCADA-система TRACE MODE на 64000 точек ввода-вывода демо-версия
- Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM- система TRACE MODE на 256 точек ввода-вывода профессиональная версия
- Среда программирования микроконтроллеров ATMEL AVR-Studio бесплатная для микроконтроллеров AVR
- Среда программирования контроллеров MiniOS7 Studio бесплатная для контроллеров на базе ОС MiniOS7
- Среда программирования панелей оператора ICP DAS HMIWorks бесплатная для панелей оператора TPD и VPD

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.