

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

«ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ НА ЯЗЫКАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ»

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

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

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Гончарова С.Г.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

АТП

наименование кафедры

личная подпись



Лютов А.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы программирования контроллеров на языках высокого уровня является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от " 12 " 03 2015 г. № 200 .

Целью освоения дисциплины является освоение студентами инструментальных средств и технологий программирования контроллеров при создании систем автоматизации и управления.

Задачи:

1. Изучить инструментальные средства программирования, а также основные критерии выбора и приемы использования инструментальных средств программирования при разработке программного обеспечения систем управления технологическими процессами и машинами.
2. Получить представление о работе с документацией на программное обеспечение систем управления.
3. Изучить и уметь использовать технологии разработки программного обеспечения (ПО) для программируемых логических контроллеров, промышленных компьютеров, распределенных систем управления.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3	базовый	Основы дискретно-логических систем и алгоритмизация технологических процессов Операционные системы реального времени (Технологии программирования)

*- **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, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность использовать	ОПК-	базовый	Преддипломная практика,

	современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	3		Государственная итоговая аттестация
--	---	---	--	-------------------------------------

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 использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3	<ul style="list-style-type: none"> - синтаксис языков программирования контроллеров, промышленных компьютеров и систем сбора данных, а также интерфейс сред разработки програм, их области применения для автоматизации технологических процессов; - технологии разработки ПО; - критерии выбора инструментальных средств программирования и соответствующих им операционных систем и вычислительной техники; - этапы и задачи проектирования и отладки прикладного программного обеспечения СУ ТП; - возможный состав и содержание сопроводительной документации на программное обеспечение 	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать блок-схемы алгоритмов программ, оформлять листинг программ и составлять сопроводительную техническую документацию на программное обеспечение СУ ТП; - участвовать в разработке и отладке программ для распределенных СУ; - программировать программируемые логические контроллеры, микроконтроллеры и промышленные компьютеры 	- навыками работы с инструментальными средствами программирования на основе стандарта МЭК 61131-3 и стандарта МЭК IEC 61499

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	очная форма	заочная форма
	<u>7</u> семестр	<u>9</u> семестр
Лекции (Л)	18	8
Практические занятия (ПЗ)	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	16	6
КСР	-	-
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.)	57	81
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов (очная форма заочная форма)				СРС	Всего	Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа							
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<i>Обзор ПО устройств автоматизации</i> Классификация ПО: стили программирования, инструментальное, системное, прикладное ПО, объектно-зависимое и объектно-независимое ПО, языки низкого уровня (архитектурно-зависимые) и высокого уровня. Задачи реального и фоновое времени, их взаимодействие. Структура и функции прикладного ПО. Драйверы внешних устройств. Примеры программ для считывания информации с датчиков, для управления электроприводами, для обработки сигналов с пульта оператора. Особенности ПО систем ЧПУ.	$\frac{4}{2}$	$\frac{6}{2}$	-	-	$\frac{14}{20}$	$\frac{24}{24}$	Р6.1 № 3, 4 Р6.2 № 2,3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
2	<i>Жизненный цикл ПО СУ.</i> Основные этапы и модели жизненного цикла ПО. Этапы создания ПО. Постановка и решение задач проектирования ПО СУ. Стандарты на ПО. Методы и средства отладки ПО СУ. Основная документация на ПО СУ.	$\frac{4}{2}$	-	$\frac{4}{3}$	-	$\frac{10}{18}$	$\frac{18}{23}$	Р 6.1 №2 глава 6 Р6.1 №1 глава 3 Р6.1 № 3, 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
3	<i>Инструментальные средства для разработки программного обеспечения встроенных систем</i> SCADA-системы и CASE – инструменты. Стандарт МЭК 61131-3 на языки программирования логических контроллеров и контроллеров: языки IL, LD, ST, FBD, SFC. Критерии и задачи выбора инструментальных средств программирования. Язык C++ при программировании контроллеров. Особенности языка ассемблера для программирования	$\frac{6}{2}$	-	$\frac{8}{3}$	-	$\frac{17}{23}$	$\frac{31}{28}$	Р 6.1 № 1 глава 2, Р 6.1 № 4, Р6.2 № 1	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	микроконтроллеров.								
4	<p>Технологии программного обеспечения распределенных систем</p> <p>Иерархические уровни АСУП и АСУТП.</p> <p>Технологии ОРС. Стандарт МЭК IEC 61499.</p> <p>Инструментальная среда ISAGRAF, SCADA – система TRACE MODE и MATLAB для создания распределенных систем.</p>	<u>4</u> 2	<u>2</u> 2	<u>4</u> 0	-	<u>16</u> 20	<u>26</u> 24	Р 6.2 №4 глава 8	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 60 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине Основы программирования контроллеров на языках высокого уровня.

Лабораторные работы для очной формы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1, 2	2, 3	Программирование задачи управления транспортным потоком в ГПС на языках FBD, SFC, IL, LD.	8
3	2, 3	Программирование задачи логического управления пожаротушением на языке LD	4
4	4	Разработка программного обеспечения распределенной САУ ТП	4

Лабораторные работы для заочной формы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1, 2	2, 3	Программирование задачи управления транспортным потоком в ГПС на языках FBD, SFC, IL, LD.	6

Практические занятия (семинары) для очной формы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Таймерный интервал. Программы реального и фоновое времени.	2
2	1	Пример программы для управления электроприводами	2
3	1	Примеры программ для считывания информации с датчиков, для обработки сигналов с пульта оператора.	2
4	4	Особенности ПО систем ЧПУ. Изучение OPC-технологий с применением TRACE MODE и MATLAB.	2

Практические занятия (семинары) для заочной формы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Пример программы для управления электроприводами	2
2	4	Особенности ПО систем ЧПУ. Изучение OPC-технологий с применением TRACE MODE и MATLAB.	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1 **Гончарова, С.Г., Месягутов, И.Ф.** Разработка программного обеспечения систем автоматизации на базе программируемых контроллеров Allen-Bradley: учебное пособие / УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2014. - 93 с.

2. **Чикуров, Н. Г.** Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных систем управления: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Н. Г. Чикуров; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2008 - 225 с.

3. **Авдеев, В. А.** Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс].— Москва: ДМК Пресс, 2009 .— 848 с.

4. **Медведев, М. Ю.** Программирование промышленных контроллеров. / М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов .— Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: ЛАНЬ, 2011 .— 287 с.

6.2 Дополнительная литература

1. **Юров, В.И.** Ассемблер. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 624с.

2. **Аблязов, Р. З.** Программирование на ассемблере на платформе x86-64 [Электронный ресурс].— Москва: ДМК Пресс, 2011 .— 304 с.

3. Семейство микроконтроллеров MSP430x2xx. Архитектура. Программирование. Разработка приложений.— Москва: Додэка-XXI, 2010.— 542 с.

4. **Денисенко, В.В.** Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 606с.

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»,

- ауд. 8Г-001,

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.

Комплект учебного оборудования:

Комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров", исполнение настольное модульное ПМ (6 шт.)

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)
- 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 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.