

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

«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

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 Программное обеспечение систем управления 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 структуры, функций, этапов проектирования, отладки и инструментальных средств создания программного обеспечения систем управления (ПО СУ).

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 составлении и работе с документацией на программное обеспечение систем управления.
3. Изучить и уметь использовать технологии разработки 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 современные информационные	ОПК-3	базовый	Преддипломная практика, Государственная итоговая

	технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности			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	- структуру и функции программного обеспечения основных устройств СУ: устройств ЧПУ, электроприводов, преобразователей энергии, измерительных преобразователей, регуляторов и др.; - классификацию и обзор инструментальных средств программирования, их области применения для автоматизации технологических процессов; - 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	- 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)						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Обзор ПО устройств автоматизации 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.	<u>4</u> 2	<u>6</u> 2	-	-	<u>14</u> 20	<u>24</u> 24	Р6.1 № 3, 4 Р6.2 № 2,3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта
2	Жизненный цикл ПО СУ. 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.	<u>4</u> 2	-	<u>4</u> 3	-	<u>10</u> 18	<u>18</u> 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	Инструментальные средства для разработки программного обеспечения встроенных систем 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	<u>6</u> 2	-	<u>8</u> 3	-	<u>17</u> 23	<u>31</u> 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	<i>Технологии программного обеспечения распределенных систем</i> Иерархические уровни АСУП и АСУТП. Технологии OPC. Стандарт МЭК IEC 61499. Инструментальная среда ISAGRAF, SCADA – система TRACE MODE и MATLAB для создания распределенных систем.	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{0}$	-	$\frac{16}{20}$	$\frac{26}{24}$	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 Программное обеспечение систем управления.

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.

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

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.xml+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	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координа-

			АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	тор проекта
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 (продлонгирован 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» издатель-	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.

	ства Elsevier http://www.sciencedirect.com		Интернет	
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. жрнал.	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	22 наимен.	С любого компьюте-	В рамках Государствен-

	ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	журн.	ра по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ 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»,
- 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 термодатчиков (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.