

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра автоматизированных систем управления

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФАИТУ

С.И. Холопов
«25» 06 2020 г.

Проректор РОПиМД



А.В. Корячко
«25» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

С.И. Холопов
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 «Аппаратно-программные комплексы информационных систем»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Разработчик
доцент кафедры АСУ



Карасев В.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 25 июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

Перечень планируемых результатов обучения

Рабочая программа по дисциплине «Аппаратно-программные комплексы информационных систем» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Цель дисциплины – освоение принципов построения информационных систем реального времени, создаваемых в сфере промышленной автоматизации.

Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются: изучение архитектуры и возможностей аппаратно-программных комплексов (АПК); получение навыков практического применения для решения типовых задач сбора данных, выдачи управляющих воздействий и создания операторского интерфейса при разработке информационных систем реального времени в промышленности; ознакомление с характеристиками АПК ведущих мировых и отечественных производителей.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение научных исследований при разработке информационных систем и технологий	Информационные процессы, технологии, системы и сети
	производственно - технологический	Разработка требований и проектирование программного обеспечения Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС). Разработка компонентов системных программных продуктов. Программирование микропроцессоров и логических интегральных схем для информационных систем. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности. Управление программно-	Программное обеспечение информационных систем Информационные системы и технологии, методы проектирования, инструментальное и программное обеспечение ИС Системы и сети

		аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы.	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Аппаратно-программные комплексы информационных систем» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина (модуль) изучается по очной форме на 4 курсе в 7 и 8 семестрах, по заочной – на 5 курсе в 9 и 10 семестрах.

Дисциплина создает предпосылки для изучения параллельно осваиваемых дисциплин: «Информационно-измерительные системы», «Автоматизированные информационно-управляющие системы», а также для написания выпускной квалификационной работы.

Требованиями к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины являются:

- знания, полученные при изучении дисциплин «Информатика», «Архитектура информационных систем», «Технология программирования», «Основы электроники», «Инфокоммуникационные технологии»;
- умение работать с программами и документами на компьютере;
- готовность к освоению новых информационных технологий.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-4. Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы (ИС), автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности организаций-пользователей ИС	ИД-1 _{ПК-4} Знать: инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; предметную область автоматизации; коммуникационное оборудование ИД-2 _{ПК-4} Уметь: устанавливать и настраивать оборудование, системное и прикладное ПО ИД-3 _{ПК-4} Владеть: технологиями, обеспечивающими интеграцию создаваемой ИС в существующую на предприятии ИС

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (ЗЕ), 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов		Семестры по формам			
	Очная форма	Заочная форма	Очная		Заочная	
			7	8	9	10
Контактные занятия (всего)	100,7	24,7	66,35	34,35	14,35	10,35
Лекции	40	6	32	8	4	2
Лабораторные работы	32	8	16	16	4	4
Практические занятия	24	6	16	8	4	2
Консультации	4	4	2	2	2	2
ИКР	0,7	0,7	0,35	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа	151,3	227,3	77,65	73,65	156,65	70,65
Самостоятельные занятия	80	190	33	47	138	52
Контрольная работа	-	20	-	-	10	10
Контроль	71,3	17,3	44,65	26,65	8,65	8,65
Вид промежуточной аттестации			экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, час.	252	252	144	108	171	81
Зачетные единицы трудоемкости	7	7	4	3	4,75	2,25
Контактная работа (по учебным занятиям)	100,7	32,7	66,35	34,35	14,35	10,35

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр		Общая трудоемкость, всего часов		Контактная работа, часов								Самостоятельная работа, часов	
		Очная	Заочная	Очная	Заочная	Всего		Лекции		Лаб. работы		ПЗ		Очная	Заочная
						Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная		
	Введение. УВК, ИВК, УСО	7	9	4	6	1	1	1	1	-	-	-	-	3	5
1	Системные интерфейсы АПК	7	9	12	21	3	-	3	-	-	-	-	-	9	21
2	АПК фирмы Advantech	7	9	42	24	37	9	5	1	16	4	16	4	5	15
3	Промышленные контроллеры (ПЛК)	7	9	7	19	3	1	3	1	-	-	-	-	4	18
4	УВК СМ 1820М.ВУ ИНЭУМ	7	9	8	19	5	1	5	1	-	-	-	-	3	18

5	ПЛК СМ 1820М.ПК ИНЭУМ	7	9	9	17	5	-	5	-	-	-	-	-	4	17
6	АПК САРГОН" и группы К° "Текон"	7	9	15	17	10	-	10	-	-	-	-	-	5	17
7	Контрольная работа		9	-	10										
Итого в семестре		7	9	97	133	64	12	32	4	16	4	16	4	33	111
Консультация				2	2										
ИКР				0,35	0,35										
Контроль		7	9	44,65	8,65										
Всего в семестре				144	144										
8	АПК Siemens, Fastwel, NI	8	10	18,3	40	4	1	4	1	-	-	-	-	14,3	39
9	Системное и инструментальное ПО АПК	8	10	45	47	28	7	4	1	16	4	8	2	17	40
10	Контрольная работа		10	-	10										
Итого в семестре				63,3	97	32	8	8	2	16	4	8	2	31,3	79
Консультация				2	2										
ИКР				0,35	0,35										
КРП				15,7											
Контроль				26,65	8,65										
Всего в семестре				108	108										
Всего				252	252	96	28	40	6	32	8	24	6		

4.3 Содержание разделов дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
	Введение	Понятие АПК. Классификация АПК по назначению и условиям применения. УВК и ИВК. Устройства сопряжения с объектом (УСО)	1	ПК-4	Экзамен
1	Системные интерфейсы АПК	Стандарты на интерфейсы САМАС, VME, VXI, CompactPCI, PXI, PCI Express, PXI Express, PC/104, PC/104-Plus и др. Мезонинные технологии.	3	ПК-4	Экзамен
2	АПК фирмы Advantech	Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и контроллеры базовых блоков. Назначение, состав и технические характеристики модулей ADAM различных серий и плат с разными системными интерфейсами. Программное обеспечение (ПО), предназначенное для конфигурирования и настройки АПК.	5	ПК-4	Экзамен

		ПО для создания приложений автоматизации на основе АПК.			
3	Промышленные контроллеры (ПЛК)	Общие принципы построения ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Базовые функции ПЛК и их аппаратная реализация. Программное обеспечение ПЛК. Стандарт МЭК 61131. Семейство языков МЭК.	3	ПК-4	Экзамен
4	УВК СМ 1820М.ВУ ИНЭУМ	Принципы построения УВК СМ 1820М.ВУ ИНЭУМ. Состав и технические характеристики. Программное обеспечение.	5	ПК-4	Экзамен
5	ПЛК СМ 1820М.ПК ИНЭУМ	Назначение, состав и технические характеристики модульного ПЛК. Устройство и технические характеристики процессорного модуля и модулей УСО.	5	ПК-4	Экзамен
6	АПК "САРГОН" и группы К° "Текон"	Программно-технический комплекс «САРГОН». Многофункциональные контроллеры МФК1500, МФК3000. Система интеллектуальных модулей «ТЕКОНИК».	10	ПК-4	Экзамен
8	АПК Siemens, Fastwel, NI, Lippert	Универсальный ПЛК Simatic S7-300: состав, характеристики и особенности применения. ПЛК высшего класса S7-400. Модули к ПЛК Siemens. ПЛК Fastwel I/O, другие аппаратно-программные средства фирмы. Серия CompactRIO National Instruments. Пакет LabVIEW. Модули для промышленного применения Lippert.	4	ПК-4	Экзамен
9	Системное и инструментальное ПО АПК	Системное ПО УВК. Основные особенности операционных систем реального времени. Операционные системы QNX и Linux. Прикладное ПО. SCADA-пакеты.	4	ПК-4	Экзамен

4.3.2 Лабораторные работы

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Аппаратно-программные комплексы информационных систем».

Семестр 7

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Изучение утилиты ADAM-5000TSP-6000 Utility	2, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен
2	Основы разработки приложений в Advantech Studio	2, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен
3	Архивирование данных и действия с ними в Advantech Studio	2, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен
4	Моделирование структуры АИУС на базе Web-технологий в Advantech Studio	2, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен

Семестр 8

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Программирование модулей Advantech в среде Delphi	2, 9	8	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен
2	Программирование модулей Advantech на основе библиотеки ADAMTCP.dll в LabVIEW	2, 8, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен
3	Действия с модулями Advantech средствами OPC-сервера	2, 9	4	ПК-4	Отчет о лабораторной работе, экзамен

4.3.3 Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Аппаратно-программные комплексы информационных систем».

Семестр 7

№ п/п	Тема занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость, часов	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Создание операторского интерфейса в Advantech Studio	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
2	Тренды и интерактивные компоненты	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
3	Модель сигнала и его регистрация на экране	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
4	Аналоговый ввод/вывод	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
5	Дискретный ввод/вывод	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
6	Алармы и экраны для них	2, 9	2	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен
7	Основы работы с пакетом LabVIEW	2, 8, 9	4	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен

Семестр 8

№ п/п	Тема занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость, часов	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Программирование модулей ADAM в пакете LabVIEW	2, 8	8	ПК-4	Отчет о выполнении задания практического занятия, экзамен

4.3.4 Контрольная работа

Контрольные работы выполняются студентами заочной формы обучения в 9 и 10 семестрах. Они проводятся с целью закрепления знаний, полученных студентами при освоении теоретического материала учебного пособия, методических указаний к лабораторным и практическим занятиям и установочных лекций, и тем самым способствуют формированию профессиональных компетенций.

№ п/п	Тема контрольной работы	Раздел дисциплины	Трудоемкость, часов	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Разработка структуры модульной подсистемы сбора данных и управления	2, 9	10	ПК-4	Отчет, зачет
2	Разработка проекта для подсистемы в Advantech Studio	2, 9	10	ПК-4	Отчет, зачет

Разработка структуры подсистемы и приложения к ней выполняется для конкретного варианта задания, взятого на сервере кафедры.

4.3.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Аппаратно-программные комплексы информационных систем» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» ;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к выполнению заданий лабораторных работ и практических занятий предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, методических указаний по теме лабораторных работ и ПЗ и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка к введению Структуры ИБК и УБК [1, 4]	3	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
2	Подготовка к разделу 1 Последовательные шины [1, 2]	9	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
3	Подготовка к разделу 2 Модули ADAM-2000, ПЛК APAX [1-4]	5	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
4	Подготовка к разделу 3 Моноблочные ПЛК [1-4]	4	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен

5	Подготовка к разделу 4 ПО для СМ 1820М.ВУ [1-4]	3	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
6	Подготовка к разделу 5 Модули УСО СМ 1820М.ПК [1,-4]	4	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
7	Подготовка к разделу 6 ПЛК МФК1500 и МФК 3000 [1-4]	5	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен
8	Подготовка к разделам 8 и 9 ПЛК и ПО Fastwel, CompactRIO [1-7]	31,3	ПК-4	ЛР, ПЗ, экзамен

5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы по дисциплине «Аппаратно-программные комплексы информационных систем».

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Карасев В.В. Аппаратно-программные комплексы: учеб. пособие. – Рязань: РГРТУ, 2012. – 80 с.
2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с. - Режим доступа: <https://www.razym.ru/38473-v-v-denisenko-kompyuternoe-upravlenie.html>.
3. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. (Серия «Библиотека инженера»)/ Под ред. проф. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с. - Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/load/93-1-0-56>.
4. Управляющие вычислительные комплексы: учеб. пособие / Под ред. Н.Л. Прохорова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
5. Аппаратно-программные средства информационных систем: метод. указ. к лабораторным работам № 2 и 3 / Рязан. гос. радиотехн. университет; сост. В.В. Карасев, Г.И. Нечаев. Рязань, 2006.
6. Аппаратно-программные средства информационных систем: метод. указ. к лабораторным работам № 4 и 5 / Рязан. гос. радиотехн. университет; сост. В.В. Карасев. Рязань, 2009.
7. Программирование модулей ADAM в пакете LabVIEW: методические указания/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. В.В. Карасев. Рязань, 2018. 16 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Advantech Automation/ADAM/ADAM-5000TCP-6000 Utility/DLL API Help.
2. ADAM-6000. User 's Manual.
3. ADAM-5000/TCP. User's Manual.
4. Каталог PROSOFT.

6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций, лабораторных работ и практических занятий выполняются действия в соответствии с поставленной задачей, направленные на достижение результата. При этом студент наглядным образом убеждается в их целесообразности, в его сознании фиксируется алгоритм решения задачи и он

тем самым приобретает необходимые профессиональные и общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2. Демо-версия SCADA-пакет Advantech Studio.

8.3. Среда Turbo Delphi 2006 Explorer edition (свободно распространяемая версия). URL: <http://www.turboexplorer.com>.

8.4. Академическая версия пакета LabVIEW 2009.

8.5. Демо-версия OPC-сервера

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №№ 252 и 254	Персональные компьютеры в комплектации не ниже Celeron 2100 – 5 шт. Проектор типа Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Стенды, оснащенные модульной аппаратурой серий ADAM-5000 и 6000 с сервисным ПО фирмы Advantech, а также инструментальными средами разработки приложений (п. 8) – 5 шт.

1. Лекционные занятия:

- комплект демонстрационных материалов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

2. Лабораторные работы:

- стенды с модульной аппаратурой фирмы Advantech;
- рабочие места студентов, оснащенные персональными компьютерами с доступом в Интернет и инструментальными средами разработки приложений (п. 8).

Интернет и инструментальными средами разработки приложений (п. 8).

3. Практические занятия:

- стенды с модульной аппаратурой фирмы Advantech;
- рабочие места студентов, оснащенные персональными компьютерами с доступом в Интернет и инструментальными средами разработки приложений (п. 8).

Интернет и инструментальными средами разработки приложений (п. 8).

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная, заочная).

Программу составил
к.т.н., доцент каф.АСУ

Карасев В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ от 31.08.2020 г. (протокол № 1).

Зав.кафедрой АСУ
к.т.н., доцент

Холопов С.И.