

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Уровень подготовки

бакалавриат

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

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

ЭВМ, системы и сети

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Вульфин А.М.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Васильев В.И.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Уфа 2016

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «*Информатика и вычислительная техника*», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» января 2016 г. № 5.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «*Интегрированные информационно-управляющие вычислительные системы*» является обязательной дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению 09.03.01 «*Информатика и вычислительная техника*».

Целью освоения дисциплины подготовка к деятельности, связанной с построением систем автоматизации технологических процессов на основе промышленных компьютеров фирмы Siemens Automatic (SIMATIC), программируемых логических интегральных схем, а также получение навыков разработки систем автоматизации с использованием на всех уровнях проектирования специализированных пакетов прикладных программ автоматизации производства

Задачи:

– Сформировать знания об основных понятиях и теоретических положениях в области процедурного и объектно-ориентированного программирования.

– Приобрести навыки и умения по применению способов разработки программного обеспечения.

– Сформировать знания о моделях компонентов информационных систем;

– Сформировать знания об аппаратных и программных средствах в составе информационных и автоматизированных систем;

– Приобрести навыки инсталлирования программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

– Приобрести навыки разработки программного обеспечения, реализующего алгоритмы управления объектами.

– Сформировать знания о структуре систем промышленной автоматизации на основе промышленных компьютеров.

– Приобрести навыки разработки систем автоматизации с использованием специализированных пакетов прикладных программ автоматизации производства.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, сформировавших данную компетенцию
1	Способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	Базовый уровень, Второй этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Системное программное обеспечение Информационное обеспечение систем управления Производственная
2	Способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	Базовый уровень, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Технологии программирования
3	Разрабатывать устройства сопряжения ВМ, систем и сетей с источниками и потребителями информации	ПКП-2	Базовый, четвертый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Микропроцессоры и микропроцессорные системы Системное программное обеспечение

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, для которых данная компетенция является входной
1	Способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-1	Базовый уровень, Третий этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Сетевые технологии ГИА
2	Способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	Базовый уровень, пятый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Преддипломная практика; ГИА
3	Разрабатывать устройства сопряжения ВМ, систем и сетей с источниками и потребителями информации	ПКП-2	Базовый, пятый этап формирования компетенции по аспектам дисциплины	Преддипломная практика; ГИА

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код компетенции	Знать	Уметь	Владеть
1	Разрабатывать устройства сопряжения ВМ, систем и сетей с источниками и потребителями информации	ПКП-2	основные виды моделей, используемых при описании ИИУВС	разрабатывать модели компонентов интегрированных информационных ВС	навыками разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных
2	Способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3	теоретические основы построения интегрированных информационно-управляющих вычислительных систем, аппаратные и программные средства, используемые при создании информационных и автоматизированных систем	сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	навыками сопряжения аппаратных и программных средств в составе интегрированных информационных автоматизированных систем
3	способен ин-	ОПК-1	архитектуру и прин-	инсталлировать	владения методами

№	Формируемые компетенции	Код компетенции	Знать	Уметь	Владеть
	сталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем		ципы построения интегрированных информационно-управляющих вычислительных систем, их аппаратное и программное обеспечение	программное и аппаратное обеспечение для информационных, управляющих и автоматизированных систем	и инструментарием для инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных, управляющих и АС

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	7 семестр 180 часов /5 ЗЕ
Лекции (Л)	26
Практические занятия (ПЗ)	14
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.)	75
Подготовка и сдача экзамена	36
Подготовка и сдача зачета	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

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>Принципы построения интегрированных информационно-управляющих вычислительных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия; 2. Классификация вычислительных ядер систем управления; 3. Стандартизация в модульных системах. 	2	2			5	9	<p>Р 6.1 №1, ч. 1 Р 6.1 №3, Р.1</p>	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая;</p> <p>При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.</p>
2	<p>Процессы интеграции в современных системах управления</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модели проектирования; 2. Документы, регламентирующие разработку ИИУС; 3. CALS-технологии 	2	2			10	14	<p>Р 6.1 №1, ч. 2 Р 6.1 №3, Р.1</p>	<p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация;</p> <p>При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.</p>
3	<p>Специфика производственных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения электронных си- 	4	2	4	1	10	21	<p>Р 6.1 №1, ч. 3 Р 6.1 №2, ч. 2</p>	<p>При проведении лекционных заня-</p>

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	<p>стем. Уровни управления. Основные этапы развития систем управления. Эксплуатационные характеристики. Режимы снижения энергопотребления.</p> <p>2. Особенности промышленных ИИУС</p> <p>3. Процессы интеграции в современных системах управления.</p> <p>4. Тенденции развития интегрированных систем управления. Преимущества создания и внедрения интегрированных систем управления. Временные и стоимостные характеристики изготовления СУ.</p>							<p>тий:</p> <p>– лекция классическая;</p> <p>лекция-визуализация;</p> <p>При проведении и практических занятий:</p> <p>– проблемное обучение;</p> <p>– обучение на основе опыта.</p>	
4	<p>Классификация и особенности аппаратной базы интегрированный СУ</p> <p>1. Функциональные блоки микроконтроллеров.</p> <p>2. Программно-управляемые интегральные вычислительные устройства.</p> <p>3. Программируемый логический контроллер</p> <p>4. Архитектура ARM</p> <p>5. Программируемые логические интегральные схемы</p> <p>6. Основные понятия ПЛИС и ПАИС</p> <p>7. Маршрут проектирования конфигурации ПЛИС</p> <p>8. Использование программного управления в ПЛИС</p> <p>9. Языки описания аппаратуры</p> <p>Система на кристалле</p>	8	4	8	2	20	42	<p>Р 6.1 №1, ч. 1</p> <p>Р 6.1 №2, гл. 1-3</p> <p>Р 6.1 №3, Р.1</p> <p>Р 6.2 №1, ч. 2</p>	<p>При проведении лекционных занятий:</p> <p>– лекция классическая;</p> <p>лекция-визуализация;</p> <p>При проведении практических занятий:</p> <p>– проблемное обучение;</p> <p>– обучение на основе опыта.</p>
5	Промышленные сети и программирование управляющих вычислителей	4	2	4	1	20	31	Р 6.1 №2, гл. 4-6	При проведении лекционных заня-

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
	1. Информационные сети промышленных ИИУС 2. Типы электрических линий передачи информации 3. Номенклатура полевых интерфейсов (AS, CAN, MIL-STD-1553B, ARINC 429/629, Ethernet, RS422/485) 4. Стандарт PROFIBUS 5. Стандарт Industrial Ethernet 6. Виды парадигм программирования 7. Программирование на языке лестничных диаграмм							Р 6.2 №1, ч. 3	тий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
6	Концепция SCADA систем. Технологии систем автоматизации производства Siemens Automatic SIMATIC. 1. Назначение и основные функции 2. Структура типовой SCADA-системы на примере WinCC 3. Состав модулей WinCC 4. Клиент-серверная архитектура WinCC 5. Резервирование серверов WinCC 6. Сети SIMATIC 7. Состав и назначение устройств автоматизации. 8. Программирование в различных визуальных планах. Программное обеспечение систем автоматизированного производства.	6	2	8	1	10	27	Р 6.1 №1, ч. 1 Р 6.1 №2, гл. 1-3 Р 6.1 №3, Р.1 Р 6.2 №1, ч. 2	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; лекция-визуализация; При проведении практических занятий: – проблемное обучение; – обучение на основе опыта.
	Всего	26	14	24	5	75	144		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 35% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3, 4	Построение модулей комбинационных и последовательностных электрических схем в Quartus II	4
2	4	Использование блоков и шин в электрических схемах в САПР ПЛИС Quartus II	4
3	4	Изучение принципов использования мегафункций описания аппаратуры в САПР ПЛИС Quartus II	4
4	4, 5	Описание аппаратуры на языке VHDL	4
5	6	Проектирование систем автоматики и программирование специализированных контроллеров серии S300	4
6	6	Построение SCADA-системы для управления технологическим процессом	4

Практические занятия (семинары)

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1, 2, 3, 4	1. Изучение моделей жизненного цикла аппаратуры 2. Изучение архитектуры ARM и ассемблера RISC процессора ARM7.	4
2	4, 5	1. Изучение языка описания аппаратуры VHDL 2. Программирование на языке лестничных диаграмм	4
3	4, 5, 6	1. Построение модулей комбинационных и последовательностных электрических схем в Quartus II 2. Использование блоков и шин в электрических схемах в САПР ПЛИС Quartus II 3. Изучение принципов использования мегафункций описания аппаратуры в САПР ПЛИС Quartus II 4. Описание аппаратуры на языке VHDL 5. Проектирование систем автоматики и программирование специализированных контроллеров серии S300 6. Построение SCADA-системы для управления технологическим процессом	6

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В таблице в формализованном виде приводится содержание самостоятельной работы студента при изучении заявленных в рабочей программе тем.

№	Наименование темы	Содержание самостоятельной работы студента
1	<p>Шины полевых интерфейсов</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAN, • MIL-STD-1553B, • ARINC 429/629, • Ethernet, • RS422/485 	<p>Изучение содержания лекций. Подготовка (повторение и закрепление материала) к проведению контрольной работы (тестированию). Подготовка к практическим занятиям/ Самостоятельное изучение указанных тем, не рассмотренные на занятиях. Изучение соответствующих кейс-заданий.</p>
2	<p>Языки описания аппаратуры (HDL)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Very High Speed HDL, определённый международным стандартом IEEE-1076 и ГОСТ Р50-754-95 • Verilog Hardware Description Language 	<p>Изучение содержания лекций. Подготовка (повторение и закрепление материала) к проведению контрольной работы (тестированию). Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение указанных тем, не рассмотренные на занятиях. Изучение соответствующих кейс-заданий.</p>
3	<p>Иерархическая структура систем управления производством</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERP (Enterprise Resource Planning) – АСУП, АС управления ресурсами предприятия. • EAM (Enterprise Asset Management) – АС управления производственными мощностями и фондами. • MES (Manufacturing Execution System) – АСУПП, системы оперативного управления производством. • SCADA – АСУТП, АС управления технологическими процессами. 	<p>Изучение содержания лекций. Подготовка (повторение и закрепление материала) к проведению контрольной работы (тестированию). Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение указанных тем, не рассмотренные на занятиях. Изучение соответствующих кейс-заданий.</p>
4	<p>Very High Speed HDL.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Языки описания аппаратуры. Язык VHDL: основные понятия. • Структура описания VHDL. Виды описаний аппаратуры. • Языки описания аппаратуры. Язык VHDL: использование портов, модели данных, определение векторов. • Языки описания аппаратуры. Язык VHDL, блоки: «Сущность», «Архитектура» 	<p>Изучение содержания лекций. Подготовка (повторение и закрепление материала) к проведению контрольной работы (тестированию). Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение указанных тем, не рассмотренные на занятиях. Изучение соответствующих кейс-заданий.</p>

С целью своевременного контроля и самоконтроля уровня сформированности знаний технология изучения дисциплины предусматривает прохождение студентами рубежного контроля в соответствии с доводимым до их сведения графиком. Рубежный контроль осуществляется в виде защиты практических работ, прохождения контрольного тестирования. По результатам рубежного контроля студенту следует дополнительно изучить материал, усвоенный им в недостаточной степени.

Методические указания по решению типовых задач и самостоятельному освоению дисциплины размещены на сайте - <http://kardashdi.narod.ru>.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Солдатов, Е. А., Кардаш, Д. И. Автоматизированные системы реального времени: Учебное пособие / Е.А. Солдатов, Д.И. Кардаш; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Воронеж: Гос. тех. ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2005. - 115 с.

2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"] / Е. П. Угрюмов .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010 .— 797 с. : ил.;

3. Лютов, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления технологическими процессами: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / А. Г. Лютов ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 134 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Бибило, П. Н. Основы языка VHDL / П. Н. Бибило .— 6-е изд. — Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014 .— 328 с. : ил.

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

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Обучающимся обеспечен доступом к м электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице

Таблица

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	1806347	По сети УГАТУ.	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
	СПС «Гарант»	4 946588	По сети УГАТУ	ООО «Гарант-Регион, договор 291/-0107-14, от 25.04.14
	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011

6.4 Методические указания к практическим занятиям

Методические рекомендации по выполнению практических работ (в электронном виде).

Кардаш, Д. И. Интегрированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Д. И. Кардаш, А. М. Вульфин .— Учебное электронное издание .— Уфа : УГАТУ, 2012 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ;

6.5. Методические указания к лабораторным занятиям

Методические рекомендации по выполнению практических работ (в электронном виде).

Кардаш, Д. И. Интегрированные информационно-управляющие системы [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Д. И. Кардаш, А. М. Вульфин .— Учебное электронное издание .— Уфа : УГАТУ, 2012 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ;

6.6. Методические указания к решению задач по дисциплине

Решение типовых заданий

Формулировка задачи.

К 2, 3, 4 и 5 аналоговым входам ПЛК S7 313C подключены датчики. На первом цифровом выходе должно быть сформировано управляющее воздействие, если сумма значений, полученных с 2 и 3 каналов, больше суммы значений, полученных с 4 и 5 каналов.

Решение задачи.

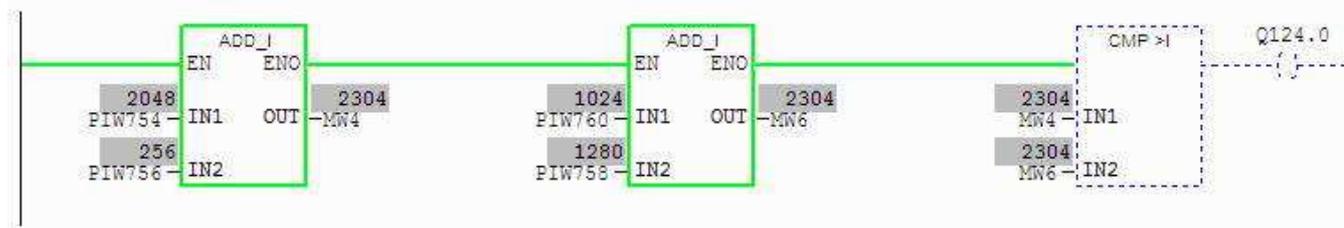
Описание работы схемы.

На аналоговый вход 2 (PIW754) подаем число 8,

на вход 3 (PIW756) - число 1,

на вход 4 (PIW758) - число 3,

на вход 5 (PIW760) - число 4.



7. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии, а также интерактивные формы проведения практических занятий в виде *анализа конкретных ситуаций*.

При реализации ОПОП дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуются.

8. Методические указания по освоению дисциплины

Формы работы студентов: лекционные занятия, практические занятия, написание рефератов, выполнение контрольных работ, решение кейс-задач.

Дисциплина «Информационно-управляющие вычислительные комплексы и системы» разбита на модули, представляющие собой логически завершенные части курса и являющиеся теми комплексами знаний и умений, которые подлежат контролю.

Контроль освоения тем включает в себя выполнение письменных контрольных работ.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного тестирования студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала.

В качестве организованной самостоятельной работы студента рекомендуется использовать написание рефератов по выбранной заранее тематике. При написании реферата студент должен в соответствии с требованиями к оформлению работ сформулировать проблему, актуальность, поставить цель и задачи исследования, сделать самостоятельный вывод о состоянии и путях решения заданной проблемы.

Решение типовых заданий

Формулировка задачи.

К 2, 3, 4 и 5 аналоговым входам ПЛК S7 313C подключены датчики. На первом цифровом выходе должно быть сформировано управляющее воздействие, если сумма значений, полученных с 2 и 3 каналов, больше суммы значений, полученных с 4 и 5 каналов.

Решение задачи.

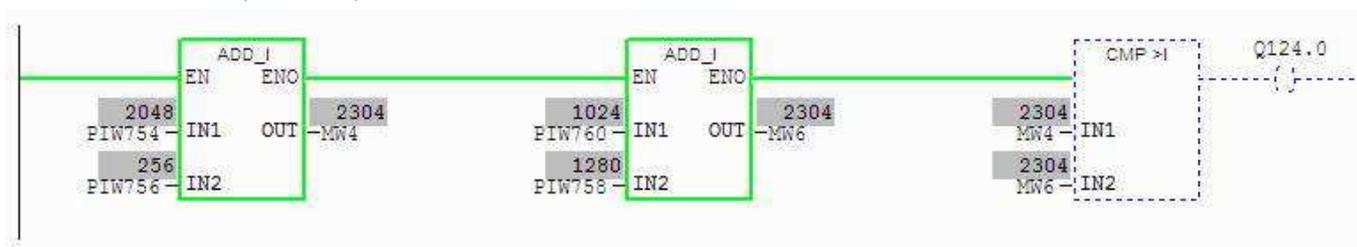
Описание работы схемы.

На аналоговый вход 2 (PIW754) подаем число 8,

на вход 3 (PIW756) - число 1,

на вход 4 (PIW758) - число 3,

на вход 5 (PIW760) - число 4.



9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации – 5-301, 5-314, 5-313, 5-317.

Перечень лабораторий современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки:

- 5-417 – лаборатория защиты информации;
- 5-418 – лаборатория технических средств защиты информации.

Вычислительное и телекоммуникационное оборудование и программные средства, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности:

- компьютерная техника:
 - Intel Core i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb; серверы: CPU Intel Xenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s Seagate Constellation CS 3,5” 7200rpm 64 Mb Crucia <CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11;
- программное обеспечение:
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)
 - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).
 - Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (AH99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций).
 - ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500 пользователей).
 - Контур информационной безопасности SearchInform (UEI-2349-87, 25 пользователей).
 - Secret Net (IEK-109869, 25пользователей).
 - InfoWatch Traffic Monitor Enterprise (IWES-S3-DE, 25пользователей).
 - Seagate Central Discovery для ОС Windows (WOS-65-GT5, 25пользователей).

10. 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.