

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.Н. Василенко

“ 25 ” 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Промышленные контроллеры в АСУТП»**

---

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

**15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств**

---

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Автоматизация технологических процессов и производств  
в пищевой и химической промышленности**

---

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

---

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности производственно-технологического и сервисно-эксплуатационного типа:

- внедрение методик повышения качества продукции и диагностики технических средств автоматизации;
- автоматизация технологических процессов и производств химической и пищевой промышленности;
- выполнение работ по наладке и регулировке, регламентному обслуживанию средств и систем автоматизации и роботизации промышленных производственных линий;
- настройка и обслуживание программных средств систем сбора и обработки информации;
- подбор технических средств автоматизации с учетом особенностей производственного процесса, их диагностика в составе системы управления, внедрение в производство систем автоматизации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИД-1 ПКв-5 – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации
2	ПКв-8	ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения	ИД-1 ПКв-8 – Участвует в обслуживании и настройке средств и систем управления производственных линий ИД-2 ПКв-8 – Осуществляет конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
3	ПКв-9	ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	ИД-1 ПКв-9 – Осуществляет приемку и внедрение средств и систем автоматизации в производство ИД-2 ПКв-9 – Осуществляет техническое оснащение систем автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 ПКв-5 – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации	Знает: архитектуру, область применения современных промышленных контроллеров, аппаратных и программных средств вычислительной техники
	Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения задач автоматизации
	Владеет: навыками подбора и применения промышленных контроллеров и аппаратных средств для решения задач автоматизации производства
ИД-1 ПКв-8 – Участвует в обслуживании и настройке средств и систем управления производственных линий	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках производственных линий
	Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств
	Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления
ИД-2 ПКв-8 – Осуществляет конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Знает: основные принципы разработки и использования алгоритмического и программного обеспечения с целью конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
	Умеет: анализировать задачи и назначение систем автоматизации и разрабатывать оптимальные алгоритмы их функционирования
	Владеет: навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения с использованием международных стандартизированных языков программирования
ИД-2 ПКв-9 – Осуществляет техническое оснащение систем автоматизации	Знает: особенности функционирования отдельных модулей промышленных контроллеров, способы подключения внешних устройств сбора и обработки информации, алгоритмы ее обработки, передачи и хранения..
	Умеет: получать, обрабатывать и передавать значения параметров технологического процесса в рамках системы автоматизации с целью их анализа и использования.
	Владеет: навыками технического оснащения систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и производств.

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Современные средства контроля и управления»; «Основы информационных технологий»; «Современные методы теории автоматического управления»; «Промышленные сети и вычислительные комплексы»; «Технологические процессы и производства»; «Проектирование автоматизированных систем».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Основы цифрового управления», практик: «Производственная практика, эксплуатационная практика», «Производственная практика, преддипломная практика».

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		6 семестр	7 семестр	8 семестр
		Акад. ч	Акад. ч	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>122,55</b>	<b>37</b>	<b>32,85</b>	<b>52,7</b>
Лекции	43	18	15	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	43	18	15	10
Практические занятия	40	-	-	40
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	40	-	-	40
Лабораторные занятия	33	18	15	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	33	18	15	-
Консультации текущие	4,15	0,9	2,75	0,5
Консультация перед экзаменом	2	-	-	2
<b>Вид аттестации (зачет, зачет, экзамен)</b>	0,4	0,1	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>131,65</b>	<b>35</b>	<b>39,15</b>	<b>57,5</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	21,5	18*0,5=9	15*0,5=7,5	10*0,5=5
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,15	36*2/16=4,5	25,2*2/16=3,15	108*2/16=13,5
Подготовка к практическим занятиям		-	-	15
Подготовка к лабораторным занятиям	12,5	7,5	5	-
- оформление текста отчетов	7,5	2	1,5	4
- разработка программы для аппаратных средств	36	12	4	20
Курсовой проект	18	-	18	-
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Промышленные контроллеры.	Использование промышленных микроконтроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения).	20
2	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления.	49
3	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7.	37
4	Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	34,15
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа. Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности.	107,5
	<i>Консультации текущие</i>		4,15
	<i>Зачеты</i>		0,2
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		34

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	2	-	8	10
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	16	-	8	25
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления	6	-	14	17
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание про-	9	-	3	22,15

	грамм для промышленных контроллеров.				
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	10	40	-	57,5
	<i>Консультации текущие</i>				4,15
	<i>Зачеты</i>				0,2
	<i>Консультация перед экзаменом</i>				2
	<i>Экзамен</i>				34

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Введение. Основные термины и определения. применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. Достоинства и недостатки использования контроллеров. Способы защиты данных при использовании промышленных контроллеров.	2
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Основные аппаратные модули контроллеров.	2
		Модуль источника питания. Назначение, технические характеристики.	2
		Процессорный модуль. Классификация, типы, характеристики. Организация однокристальных микропроцессоров. Понятие о секционных микропроцессорах Обмен данными в параллельном формате, параллельный программируемый адаптер Обмен данными в последовательном формате, Связной адаптер.	2
		Процессорный модуль. Организация временных интервалов, программируемый таймер. Организация прямого доступа к памяти, контроллер прямого доступа. Организация прерываний, контроллер прерываний	2
		Модули аналогового ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal.	2
		Модули дискретного ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal.	2
		Модули специального назначения. Использование в системах защиты информации, контроля доступа, контроля качества изделий.	2
	Рабочий цикл контроллера. Время реакции контроллера	2	
7 семестр			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации	Принципы функционирования централизованных систем управления.	2
		Архитектура и принципы функционирования распределенных систем управления	2
		Промышленные протоколы передачи данных.	2

	зации. Централизованные и распределенные системы управления.	Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet	
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования CoDeSys, UnityPro, TIA portal.	2
		Языки программирования по стандарту МЭК 61131.3.	2
		Создание программ управления. Настройка сетевых коммуникационных параметров контроллера. Запись программы в память прибора	5
8 семестр			
5.	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа.	2
		Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности. Создание и отладка программы. Запись программы в память контроллера	8

\*в форме практической подготовки

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Особенности среды программирование кросс-платформенных контроллеров. Основные элементы интерфейса, взаимодействия между окнами.	4
		Настройка коммуникации котроллера и рабочей станции. Назначение портов процессорного модуля. Задание маски подсети и IP-адресов. Проверка сетевого взаимодействия.	4
		Создание конфигурации контроллера. Выбор и программное подключение модулей. Структура адресов входов и выходов	4
		Типы переменных среды программирование. Объявление переменных и связь их с физическими входами и выходами прибора.	4
		Область тегов. Контроллера. Работа с переменными.	4
		Обзор языков программирования среды. Создание простейших программ. Отладка программ в режиме эмуляции	4
		Особенности работы с аналоговыми входами и выходами. Методика опроса датчиков и представление полученных значений	4
		Программная реализация аварийного останова оборудования в случае сбоя программы управления	4
		Основные этапы создание автоматизированных рабочих мест и представление информации в виде проектов визуализации. Элементы аварийного останова и оповещения	4
		Создание пользовательских программ и блоков как элемент защиты программного кода	4

\*в форме практической подготовки

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Методика программной настройки промышленных контроллеров	2
		Область памяти контроллера. Выделение дополнительной памяти для программы пользователя.	2
		Работа с адресами входов и выходов контроллера. Настойки коммуникации контроллера с датчиками и исполнительными устройствами	4
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Способы объёма влечения переменных. Выбор типа переменных в зависимости от типа датчика и исполнительного устройства датчиков	2
		Настройка коммуникаций между модулями контроллера.	2
		Работа контроллера в сетевом режиме совместно с удалёнными модулями	4
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределённые системы управления.	Программная настройка типового контура регулирования	4
		Реализация двух позиционного закона регулирования Реализация ПИД-закона регулирования Использование ШИМ сигналов при управлении	10
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Основные принципы использования средств программирования. Решение задач управления с использованием различных языков программирования. Достоинства и недостатки.	3

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,5
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Оформление теста отчётов	1
		Разработка программ для аппаратных средств	4
		Кейс-задание	2
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,5
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Оформление теста отчётов	1
		Разработка программ для аппаратных средств	6
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределённые системы управления.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3,5
		Подготовка к лабораторным занятиям	2,5
		Оформление теста отчётов	0,5
		Разработка программ для аппаратных средств	4
		Выполнение курсового проекта	



4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	2,5
		Оформление теста отчётов	1
		Выполнение курсового проекта	18
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	18,5
		Подготовка к практическим занятиям	15
		Оформление теста отчётов	4
		Кейс-задание	2
		Разработка программ для аппаратных средств	18

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

### 6.1 Основная литература

Современные промышленные контроллеры : учебное пособие : [16+] / сост. Е. Н. Карнадуд, Р. В. Котляров ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 103 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684932>

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 220 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/775>

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 204 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/776>

### 6.2 Дополнительная литература

Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание : учебное пособие : [16+] / И. А. Елизаров, В. А. Погонин, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 226 с. : табл., граф., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570292>

Программируемые контроллеры : учебное пособие : [16+] / В. В. Игнатъев, И. С. Коберси, О. Б. Спиридонов, В. И. Финаев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057>

Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2016. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484913>

Рыбалев, А. Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Рыбалев. — Благовещенск : АмГУ, 2010 — Часть 3 : Овен ПЛК 150 и модули МВА8 и МБУ8 — 2010. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156485>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев и др. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 144 с.

Изучение состава, функций и среды программирования контроллера ПЛК 110 [Текст]: метод. указания и задания к лабораторным работам по курсу «Программируемые микропроцессорные контроллеры» / Воронеж. гос. технол. акад.; сост. В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов. – Воронеж : ВГТА, 2010. – 32 с.

Изучение состава, функций и среды программирования контроллера ПЛК 110 [Текст]: метод. указания и задания к лабораторным работам по курсу «Программируемые микропроцессорные контроллеры» / Воронеж. гос. технол. акад.; сост. В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов. – Воронеж : ВГТА, 2010. – 32 с.

Реализация системы регулирования с использованием ПЛК 110 в локально-сетевом и сетевом режимах [Текст]: метод. указания и задания к лабораторным работам по курсу «Программируемые микропроцессорные контроллеры» / Воронеж. гос. технол. акад.; сост. В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов. – Воронеж : ВГТА, 2010. – 32 с.

Разработка АРМ оператора исследовательской установки на базе графической панели с сенсорным управлением ОВЕН СП270 [Текст]: метод. указания к лабораторной работе по курсам “Основы цифрового управления”, “Моделирование систем” / Воронеж. гос. технол. акад.; сост.: В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов, А. А. Гайдин. Воронеж, 2011. – 32 с.

Реализация распределённой системы регулирования с использованием ЭП10, МВА8, ПЛК110, СП270, МВУ8 [Текст]: метод. указания к лабораторной работе по курсам “Основы цифрового управления”, “Моделирование систем” / Воронеж. гос. технол. акад.;

сост.: В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов, А. А. Гайдин. Воронеж, 2011. – 36 с.

## **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».*

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>
CODESYS Development System	(бесплатное ПО) <a href="https://www.codesys.com/support-training/codesys-support/licensing.html">https://www.codesys.com/support-training/codesys-support/licensing.html</a> , <a href="http://www.owen.ru/catalog/codesys_v2/51162335">http://www.owen.ru/catalog/codesys_v2/51162335</a>

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Учебная аудитория № 405** для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Проектор Epson EB-X41.

**Учебная аудитория № 327** для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Рабочие станции (Intel Core i5 - 6400) – 14 шт.,

Стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления ДТС035-50М.ВЗ.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4).

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		7 семестр	8 семестр	9 семестр
		Акад. ч	Акад. ч	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>42,6</b>	<b>9,5</b>	<b>11,5</b>	<b>21,6</b>
Лекции	12	4	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	4	4	4
Практические занятия	14	-	-	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		-	-	14
Лабораторные занятия	8	4	4	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	4	4	-
Консультации текущие	1,8	0,6	0,6	0,6
Консультация перед экзаменом	2	-	-	2
Контрольная работа	2,4	0,8	0,8	0,8
Курсовой проект	2	-	2	
<b>Вид аттестации</b> (зачет, зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>230,8</b>	<b>58,6</b>	<b>56,6</b>	<b>115,6</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	6	4*0,5=2	4*0,5=2	4*0,5=2
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	62,8	196,8*2/16=24,6	148,8*2/16=18,6	156,8*2/16=19,6
Подготовка к практическим занятиям	40	-	-	40
Подготовка к лабораторным занятиям	16	8	8	-
- оформление текста отчетов	30	8	8	14
- разработка программы для аппаратных средств	76	16	20	40
<b>Подготовка зачету/ экзамену</b>	<b>14,6</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**«Промышленные контроллеры в АСУТП»**  
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

## Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации
2	ПКв-8	ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения	ИД-1 <sub>ПКв-8</sub> – Участвует в обслуживании и настройке средств и систем управления производственных линий
			ИД-2 <sub>ПКв-8</sub> – Осуществляет конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
3	ПКв-9	ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	ИД-1 <sub>ПКв-9</sub> – Осуществляет приемку и внедрение средств и систем автоматизации в производство
			ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – Осуществляет техническое оснащение систем автоматизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Использует современные методы и технические средства контроля, управления и диагностики для решения задач автоматизации	Знает: архитектуру, область применения современных промышленных контроллеров, аппаратных и программных средств вычислительной техники
	Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения задач автоматизации
	Владеет: навыками подбора и применения промышленных контроллеров и аппаратных средств для решения задач автоматизации производства
ИД-1 <sub>ПКв-8</sub> – Участвует в обслуживании и настройке средств и систем управления производственных линий	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках производственных линий
	Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств
	Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления
ИД-2 <sub>ПКв-8</sub> – Осуществляет конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств	Знает: основные принципы разработки и использования алгоритмического и программного обеспечения с целью конфигурирование современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
	Умеет: анализировать задачи и назначение систем автоматизации и разрабатывать оптимальные алгоритмы их функционирования
	Владеет: навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения с использованием международных стандартизированных языков программирования
ИД-2 <sub>ПКв-9</sub> – Осуществляет техническое оснащение систем автоматизации	Знает: особенности функционирования отдельных модулей промышленных контроллеров, способы подключения внешних устройств сбора и обработки информации, алгоритмы ее обработки, передачи и хранения..
	Умеет: получать, обрабатывать и передавать значения параметров технологического процесса в рамках системы автоматизации с целью их анализа и использования.

Владеет: навыками технического оснащения систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и производств.

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Промышленные контроллеры.	ПКв-5	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	1-11	Контроль преподавателем
		ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКв-9	<i>Лабораторные работы</i>	219-223	Защита лабораторных работ
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	ПКв-5	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	12-23	Контроль преподавателем
		ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	78-99	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКв-9	<i>Лабораторные работы</i>	224-230	Защита лабораторных работ
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления.	ПКв-5	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	24-48	Контроль преподавателем
		ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	100-125	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКв-9	<i>Лабораторные работы</i>	231-232	Защита лабораторных работ
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров	ПКв-5	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	49-64	Контроль преподавателем
		ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	126-173	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКв-9	<i>Курсовой проект</i>	233-348	Защита карового проекта
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	ПКв-5	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	49-64	Контроль преподавателем
		ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	126-173	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКв-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКв-9	<i>Практические занятия</i>	233-348	Защита практических работ

## 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа или решения кейс-заданий) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 20 контрольных заданий на проверку знаний;



- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков.

Или

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса, из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений
- 1 контрольный вопрос на проверку навыков.

### 3.1. Собеседование (вопросы к зачету)

ПКв-5- Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами

№ задания	Формулировка вопроса
1	Понятие микропроцессора. Архитектура МП . Классификация МП по типу архитектуры, числу БИС, назначению
2	Понятие микропроцессора. Классификация МП по характеру временной организации работы, числу выполняемых команд, составу системы команд, по принципу организации адресного пространства
3	Структура МП. Основные устройства МП, назначение состав
4	Структура МП Основные устройства МП. Регистры общего назначения
5	Структура МП. Основные устройства МП. Изобразить структурную схему управляющего устройства
6	Структура МП. Основные устройства МП. Изобразить структурную схему операционного устройства
7	Структура МП. Основные устройства МП. Изобразить структурную схему интерфейсной системы
8	Структура МП. Основные устройства МП. Регистры флагов МП
9	Программируемый логический контроллер (ПЛК). Использование ПЛК при автоматизации технологических процессов
10	Достоинства и недостатки использования ПЛК в системах управления технологическими процессами
11	Критерии классификации ПЛК. Моноблочные ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)
12	Критерии классификации ПЛК. Модульные ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)
13	Критерии классификации ПЛК. Встраиваемые и РС-совместимые ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)
14	Основные компоненты модульных ПЛК. Модуль центрального процессора (назначение, основные характеристики)
15	Основные компоненты модульных ПЛК. Модули аналогового ввода/вывода (назначение, основные характеристики)
16	Основные компоненты модульных ПЛК. Модули дискретного ввода/вывода (назначение, основные характеристики)
17	Основные компоненты модульных ПЛК. Модули питания (назначение, основные характеристики)
18	Основные компоненты модульных ПЛК. Коммуникационные модули (назначение, основные характеристики)
19	Основные компоненты модульных ПЛК. Модули специального назначения (назначение, основные характеристики)
20	Достоинства и недостатки использования ПЛК в системах управления технологическими процессами
21	Критерии классификации ПЛК. Моноблочные ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)
22	Критерии классификации ПЛК. Модульные ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)
23	Критерии классификации ПЛК. Встраиваемые и РС-совместимые ПЛК (общая характеристика, достоинства, недостатки, примеры)

## Собеседование (вопросы экзамену)

ПКв-5- Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами

ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения

ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения

24	Алгоритм функционирования ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции ПЛК
25	Архитектуры систем управления. Предпосылки использования распределенных систем управления
26	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протоколы промышленных сетей
27	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол ASI
28	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. HART-протокол
29	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол Modbus
30	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протоколы Interbus и DeviceNet
31	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол Bitbus
32	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол Profibus
33	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол CANbus.
34	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол WorldFIP
35	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол LON Works
36	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол Foundation Fieldbus
37	Промышленные сети. Уровни промышленных сетей. Протокол Industrial Ethernet
38	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования Unity Pro
39	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования STEP7
40	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
41	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
42	Каким параметром задается номер опрашиваемого канала МВА8, как формируется адрес канала
43	Каким образом сигнализируется сетевой обмен данными между МВА8 и иПЛК110
44	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК
45	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования ISaGRAF
46	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования CoDeSys
47	Что такое Target-файлы. Методика подключения к среде CoDeSys
48	Что такое Retain-переменные и Retain-память? Способ увеличения Retain-памяти
49	Основные компоненты рабочего окна среды CoDeSys
50	Задание сетевых параметров среды и запись программы в контроллер
51	Методика связи переменных с физическими входами и выходами ПЛК
52	Ручное управление дискретными выходами ПЛК с использованием среды CoDeSys
53	Каким образом осуществляется связь значения технологического параметра с конкретной переменной языка программирования CoDeSys
54	Назначение и функции визуального отображения информации? Способы создания визуализации в CoDeSys
55	Основные элементы панели инструментов графического редактора CoDeSys
56	Методика организации представления информации о технологическом параметре в виде графика, на стрелочном индикаторе? Каким образом связывается переменная с графическим объектом CoDeSys
57	Методика подключения встроенных библиотек CoDeSys
58	Назначение входов и выходов функционального блока ПД-регулятора
59	Создание проекта визуализации в CoDeSys для отображения работы системы регулирования
60	Перечислить и пояснить основные показатели качества переходных процессов системы автоматического регулирования
61	Для каких целей разрабатываются АРМ оператора
62	Какие элементы размещаются в главном окне программы «Конфигуратор СП200»? Их назначение
63	Структура распределённой системы регулирования, перечень устройств и их назначение в системе
64	Создание проекта для ПЛК: функциональные блоки, входы/выходы, элементы визуализации, их назначение. Связь по сети МВА8, МВУ8, ПЛК110 и СП270

### 3.2. Тесты (тестовые задания к зачету)

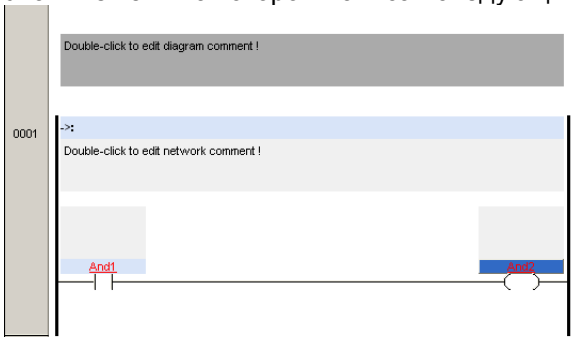
ПКв-5- Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами

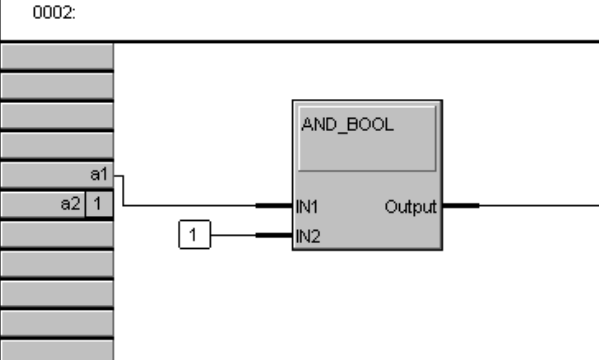
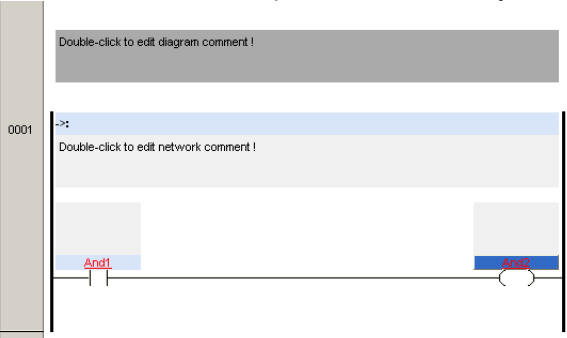
ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения

ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения

№ задания	Тест (тестовое задание)
65.	Микропроцессор это _____. <b>1) Цифровое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации</b> 2) Устройство, предназначенное для управления операциями 3) Устройство, предназначенное для выполнения арифметических операций. 4) Устройство, входящее в состав приборов и средств автоматизации
66.	По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры: <b>1) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;</b> 2) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные; 3) однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные; 4) одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.
67.	Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это: <b>1) Макроархитектура;</b> 2) Микроархитектура; 3) Миниархитектура; 4) Моноархитектура.
68.	Промышленные контроллеры по конструктивным характеристикам различаются на _____. <b>1) Моноблочные, модульные встраиваемые;</b> 2) Моноблочные, РС-совместимые, сканирующего типа; 3) Классические и РС-совместимые;
69.	Недостатками моноблочных контроллеров являются _____. 1) Высокая стоимость. 2) Сложность программирования. <b>3) Узкие функциональные возможности за счет ограниченного числа каналов ввода-вывода</b>
70.	Одним из основных компонентов модульных контроллеров являются <b>1) Модули ввода-вывода</b> <b>2) Шасси</b> 3) Модуль питания
71.	Шасси модульного контроллера предназначено для: 1) Замены корпуса в случае монтажа на DIN-рейку 2) Установки модулей <b>3) Установки модулей и организации взаимосвязи между ними</b>
72.	Встраиваемые контроллеры выполняются в 1) Виде устройств, удобных для монтажа <b>2) формате PCI-устройств</b> 3) типовом исполнении для монтажа на DIN-рейку
73.	РС-совместимые контроллеры могут характеризоваться наличием: 1) Встроенного монитора 2) Встроенными часами реального времени 3) Особой операционной системы <b>4) Операционной системой с ядром Windows, Linux, DOS и др.</b>
74.	Процессорный модуль контроллера характеризуется следующими характеристиками _____. 1) мощностью и производительностью <b>2) числом поддерживаемых каналов ввода-вывода</b> 3) стоимостью и ремонтпригодностью
75.	Основное назначение модуля аналогового ввода _____

	<p><b>1) преобразование аналогового значения в цифровой код</b></p> <p>2) фильтрация сигнала</p> <p>3) опрос датчиков</p>
76.	<p>Модули аналогового ввода контроллера могут работать с датчиками выдающими</p> <p><b>1) унифицированный и неунифицированный сигнал</b></p> <p>2) унифицированный сигнал</p> <p>3) неунифицированный сигнал</p>
77.	<p>Модули дискретного ввода предназначены для</p> <p>1) управления дискретными устройствами</p> <p><b>2) преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код</b></p> <p>3) Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков</p>
78.	<p>Основной функцией модулей аналогового вывода является:</p> <p>1) Управление клапанами</p> <p>2) Управление электрическими двигателями</p> <p><b>3) Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал</b></p>
79.	<p>К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____</p> <p>1) релейный выход</p> <p>2) цифровой выход</p> <p>3) транзисторный выход</p> <p><b>4) релейный и транзисторный выход</b></p>
80.	<p>Модули счетчиков относятся к:</p> <p>1) Арифметическим модулям</p> <p>2) Арифметико-логическим модулям</p> <p><b>3) Модулям специального назначения</b></p>
81.	<p>Использование модулей счетчиков обусловлено</p> <p>1) Необходимостью замены процессорного модуля при выходе его из строя</p> <p>2) Необходимостью подсчета импульсов</p> <p><b>3) Необходимостью подсчета импульсов с большой частотой следования.</b></p>
82.	<p>Модули позиционирования предназначены для:</p> <p><b>1) Управления движением и перемещением</b></p> <p>2) Определения позиции и предмета производства</p> <p>3) Управление клапанами и шиберами</p>
83.	<p>Контроллеры сканирующего типа это приборы, которые _____</p> <p>1) опрашивают все датчики одновременно</p> <p><b>2) создают копию входных значений в памяти данных</b></p> <p>3) проводят диагностику всех собственных систем</p>
84.	<p>Время реакции контроллера это _____</p> <p><b>1) время от момента изменения состояния системы до выработки управляющего воздействия.</b></p> <p>2) время, в течении которого контроллер отработает изменение задающего воздействия</p> <p>3) время в течении которого контроллер опрашивает все датчики в системе</p>
85.	<p>Один дискретный вход ПЛК способен принимать</p> <p><b>1) один бинарный электрический сигнал</b></p> <p>2) два бинарных электрических сигнала</p> <p>3) <math>2^n</math> бинарных электрических сигнала</p> <p>4) один аналоговый электрический сигнал</p>
86.	<p>. На уровне программы один дискретный вход ПЛК это</p> <p><b>1) один бит информации</b></p> <p>2) два бита информации</p> <p>3) сигнала типа REAL</p> <p>4) сигнал типа STRING</p>
87.	<p>. Непосредственно могут быть подключены к дискретным входам ПЛК</p> <p>1) выключатели</p> <p><b>2) контакты реле</b></p> <p>3) датчики температуры</p>
88.	<p>Аналоговые входные сигналы в ПЛК обязательно подвергаются</p> <p><b>1) аналого-цифровому преобразованию</b></p> <p>2) цифро-аналоговому преобразованию</p> <p>3) переводу в инженерные величины</p> <p>4) преобразованию в булевы переменные</p>
89.	<p>Один дискретный выход ПЛК способен коммутировать</p>

	<p>1). <b>один электрический сигнал</b></p> <p>2). два бинарных электрических сигнала</p> <p>3). <math>2^n</math> бинарных электрических сигнала</p> <p>4). один аналоговый электрический сигнал</p>
90.	<p>С точки зрения программы один дискретный выход ПЛК это</p> <p>1). <b>один бит информации</b></p> <p>2). два бита информации</p> <p>3). сигнала типа REAL</p> <p>4). сигнал типа STRING</p>
91.	<p>Нагрузкой дискретных входов могут быть</p> <p>1). лампы</p> <p>2). реле</p> <p>3). пневматические клапаны</p> <p>4). индикаторы</p>
92.	<p>ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу</p> <p>1). <b>периодического опроса входных данных</b></p> <p>2). периодического опроса выходных данных</p> <p>3). постоянного включения</p> <p>4). периодического включения</p>
93.	<p>. <i>Рабочий цикл</i> ПЛК включает</p> <p>1). <b>4 фазы</b></p> <p>2). 2 фазы</p> <p>3). 5 фаз</p> <p>4). 3 фазы</p>
94.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p> <pre>And1 := And2 and And3;</pre> <p>1) <b>ST</b></p> <p>2) IL</p> <p>3) LD</p> <p>4) FBD</p>
95.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p> <pre>LDN Pump_Control</pre> <p>1) <b>IL</b></p> <p>2) ST</p> <p>3) FBD</p> <p>4) LD</p>
96.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>  <p>The diagram shows a vertical bus on the left with the address '0001'. A horizontal line represents the power rail. Two contacts are connected in series: a normally open contact labeled 'And1' and a normally closed contact labeled 'And2'. There are two grey boxes above the diagram with the text 'Double-click to edit diagram comment !' and 'Double-click to edit network comment !'.</p> <p>1) <b>LD</b></p> <p>2) ST</p> <p>3) IL</p> <p>4) FBD</p>
97.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>

	 <p>0002:</p> <p>1) <b>FBD</b> 2) ST 3) LD 4) IL</p>
98.	<p>Укажите язык, на котором написан следующий код программы:</p>  <p>1) <b>LD</b> 2) ST 3) IL 4) FBD</p>
99.	<p>Переменная типа bool имеет</p> <p>1) <b>1 бит памяти</b> 2) 2 бита памяти 3) 8 бит памяти 4) такого типа переменных не существует</p>
100.	<p>Графический язык программирования, являющийся стандартизованным вариантом класса языков релейно-контактных схем это</p> <p>1) <b>Язык LD</b> 2) Язык FBD 3) Язык ST 4) Язык IL</p>
101.	<p>Текстовый высокоуровневый язык общего назначения, по синтаксису ориентированный на Паскаль – это язык</p> <p>1) <b>ST</b> 2) IL 3) FBD 4) LD</p>
102.	<p>Текстовый язык низкого уровня. Выглядит как типичный язык Ассемблера – это язык</p> <p>1) <b>IL</b> 2) ST 3) FBD 4) LD</p>
103.	<p>Протоколы промышленных сетей делятся на _____</p> <p>1) <b>протоколы верхнего, нижнего уровня и универсальные</b> 2) специализированные и типовые 3) физического уровня и сетевого</p>
104.	<p>HART-протокол использует принцип _____ при передаче данных</p> <p>1) <b>частотной модуляции</b> 2) передачи маркера</p>
105.	<p>Многоточечный режим работы HART-протокола предназначен для</p>

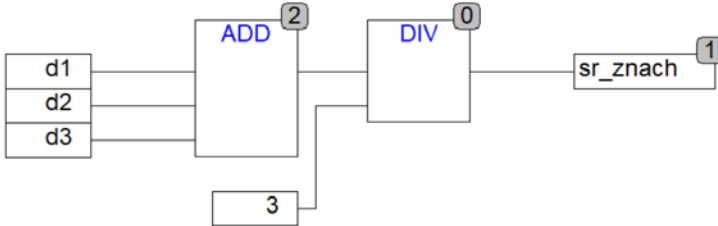
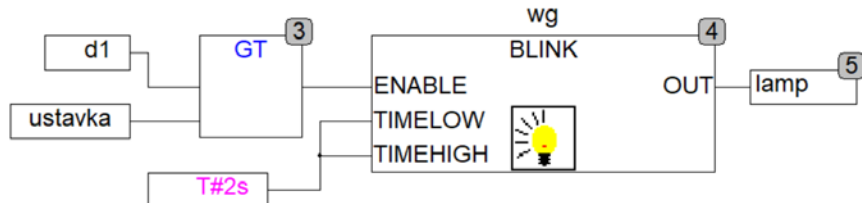
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Опроса датчиков</li> <li>2) Удаленной настройки датчиков во всей системе управления</li> <li>3) <b>Опроса датчиков и удаленной настройки</b></li> </ul>
106.	Протокол Device Net предназначен для: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Работы с дискретными устройствами</b></li> <li>2) Работы с полевыми устройствами (датчики и клапаны)</li> <li>3) Обеспечения взаимодействия контроллера с рабочей станцией</li> </ul>
107.	Протокол ModBus имеет следующие режимы работы _____ <ul style="list-style-type: none"> <li>1) синхронный и асинхронный</li> <li>2) с контролем четности и без него</li> <li>3) <b>ASCII и RTU</b></li> </ul>
108.	Протокол PROFIBUS использует: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Схему отношений MASTER/SLAVE</b></li> <li>2) Процедуру передачи маркера</li> <li>3) Гибридный способ доступа к шине</li> </ul>
109.	Протокол <b>PROFIBUS-DP</b> используется: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) На нижнем уровне управления</li> <li>2) <b>На верхнем уровне управления</b></li> <li>3) Для связи контроллера с рабочей станцией</li> </ul>
110.	Протокол <b>PROFIBUS-FMS</b> используется: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <b>На нижнем уровне управления</b></li> <li>2) На верхнем уровне управления</li> </ul>
111.	Протокол <b>Industrial Ethernet</b> используется: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) На нижнем уровне управления</li> <li>2) На верхнем уровне управления</li> <li>3) <b>Как на верхнем так и на нижнем уровне (относится к универсальным протоколам)</b></li> </ul>
112.	Система программирования ISaGRAF относится к: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Универсальным системам программирования</b></li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) SCADA-системам</li> </ul>
113.	Система программирования CoDeSys относится к: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Универсальным системам программирования</b></li> <li>2) системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) SCADA-системам</li> </ul>
114.	Система программирования Unity Pro относится к: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>Системам программирования контроллеров <i>Schneider Electric</i></b></li> </ul>
115.	Система программирования <b>STEP7</b> относится к: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>Системам программирования контроллеров <i>Siemens</i></b></li> </ul>
116.	Система программирования WinCC относится к: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>SCADA-системам</b></li> </ul>
117.	К языкам по стандарту МЭК 61131-3 относятся : <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Язык ST</li> <li>2) Язык FBD</li> <li>3) <b>Языки IL,ST, FBD,SFC,LD</b></li> </ul>

### 3.4 Кейс-задания к экзамену

ПКв-5- Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами

ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения

ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
174	<p>На языке FBD реализовать расчёт среднего значения технологического параметра с трех датчиков.</p> 
175	<p>На языке FBD реализовать мигание сигнальной лампы в случае превышения значения технологического параметра выше некоторого заданного значения.</p> 

### 3.5. Защита лабораторных и практических работ работ

ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения

176	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
177	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
178	Каким параметром задается номер опрашиваемого канала МВА8, как формируется адрес канала
179	Каким образом сигнализируется сетевой обмен данными между МВА8 и иПЛК110
180	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК
181	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования ISaGRAF
182	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования CoDeSys
183	Что такое Target-файлы. Методика подключения к среде CoDeSys
184	Что такое Retain-переменные и Retain-память? Способ увеличения Retain-памяти
185	Основные компоненты рабочего окна среды CoDeSys
186	Задание сетевых параметров среды и запись программы в контроллер
187	Методика связи переменных с физическими входами и выходами ПЛК
188	Ручное управление дискретными выходами ПЛК с использованием среды CoDeSys
189	Каким образом осуществляется связь значения технологического параметра с конкретной переменной языка программирования CoDeSys
190	Назначение и функции визуального отображения информации? Способы создания визуализации в CoDeSys
191	Основные элементы панели инструментов графического редактора CoDeSys
192	Методика организации представления информации о технологическом параметре в виде графика, на стрелочном индикаторе? Каким образом связывается переменная с графическим объектом CoDeSys
193	Методика подключения встроенных библиотек CoDeSys
194	Назначение входов и выходов функционального блока ПД-регулятора
195	Создание проекта визуализации в CoDeSys для отображения работы системы регулирования
196	Перечислить и пояснить основные показатели качества переходных процессов системы автоматического регулирования
197	Для каких целей разрабатываются APM оператора
198	Какие элементы размещаются в главном окне программы «Конфигуратор СП200»? Их назначе-



	ние
199	Структура распределённой системы регулирования, перечень устройств и их назначение в системе
200	Создание проекта для ПЛК: функциональные блоки, входы/выходы, элементы визуализации, их назначение. Связь по сети МВА8, МВУ8, ПЛК110 и СП270

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

# 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-5- Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами					
Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуры и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров	обучающий грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый
			менее 50% правильных ответов	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информа-	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные во-	4	освоена-

ства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов		ции, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	просы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок		на/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоенный/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоенный/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоенный/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоенный/недостаточный
	Собеседование (зачет)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоенный/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоенный/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоенный/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоенный/повышенный
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания			хорошо	освоенный/повышенный	
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки			удовлетворительно	освоенный/базовый	
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи			неудовлетворительно	не освоенный/недостаточный	
Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации производства	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуры и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоенный/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоенный/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоенный/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения			

			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоена/недостаточный
ПКв-8 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения					
Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуры и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный

	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый
			менее 50% правильных ответов	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоена/недостаточный
	Собеседование (зачет)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый

		систем защиты автоматизированных систем	обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный	
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный	
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный	
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый	
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный	
Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуры и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный	
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный	
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый	
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный	
	Кейс-задание	Содержание решения		обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
				обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
				обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
				обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена/повышенный	

		ния и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоена/недостаточный
ПКв-9 Способен участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения					
Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуры и характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена/повышенный
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена/повышенный
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена/базовый
			менее 50% правильных ответов	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1	удовлетворительно	освоена/базовый

			ошибки обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоена/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоена/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоена/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоена/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоена/недостаточный
	Собеседование (зачет)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоена/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоена/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоена/базовый
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи			неудовлетворительно	не освоена/недостаточный	
Владеет: навыками сетевого диагностирования компонентов промыш-	Собеседование (зачет)	Знание архитектуры, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклату-	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повышенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освоена/повышенный



ленных контроллеров		ры и характеристики микро-процессоров и микроконтроллеров	обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	освоенна/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоенна/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоенна/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоенна/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоенна/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоенна/недостаточный
	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освоенна/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоенна/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоенна/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоенна/недостаточный
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	1	не освоенна/недостаточный
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	0	не освоенна/недостаточный