

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
д.т.н., профессор

В. Н. Василенко

(подпись) (Ф.И.О.)

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программно-аппаратные комплексы в системах управления**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

**15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

**магистр**

(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 теоретических знаний, умений и навыков в области программирования, настройки и эксплуатации программно-аппаратных устройств систем автоматизации, а так же формирования компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения) с учетом профессионального стандарта 40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- сервисно - эксплуатационный.
- производственно-технологической.
- научно-исследовательской.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 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-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-5</sub> – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1пкв-4 – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров
	Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов
	Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации производства
ИД-2пкв-4 – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления
	Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления
	Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации
ИД-3пкв-4– Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.
ИД-1пкв-5 – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции	Владеет: навыками сетевого опроса удаленных модулей и анализа технического состояния оборудования
ИД-2пкв-5 – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции	Владеет: навыками проведения профилактического контроля оборудования, методами подтверждения достоверности передачи данных по сетевым протоколам
ИД-3пкв-5 – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции	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
	Владеет: навыками сетевого диагностирования компонентов промышленных контроллеров

### 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: «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств»; «Системный анализ и моделирование»; «Проектирование систем автоматизации и управления.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Современные программные средства моделирования и управления», «Цифровые многосвязные системы управления» практик: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>71,7</b>	<b>71,7</b>
Лекции	10	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Лабораторные занятия	38	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	38	38
Консультации текущие	2,5	2,5
Консультация перед экзаменом	2	2
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	5	5
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,5	21,5
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
- оформление текста отчетов	10	10
- разработка программы для аппаратных средств	36	36
Курсовой проект	18	18
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</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	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	Основные требования к комплексу технических средств для реализации многоконтурных систем управления. Возможность программной реализации многоконтурных систем на различных языках программирования контроллеров.	85
2	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Организация обмена данными между контроллером рабочей станцией. Возможность использования супервизорного режима в централизованных и распределенных системах управления.	92,5
	<i>Консультации текущие</i>		2,5
	<i>Экзамен</i>		0,2
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		33,8

## 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	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	2	8	19	40
2	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	8	11	19	70,5
	<i>Консультации текущие</i>			2,5	
	<i>Зачеты</i>			0,2	
	<i>Консультация перед экзаменом</i>			2	
	<i>Экзамен</i>			33,8	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
<b>6 семестр</b>			
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	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	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	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

\*в форме практической подготовки

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	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 объявления 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 удаленными модулями	4

#### 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

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

6.1.1. Кудряшов, В. С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев и др. Воронеж. университет инженер. технол. – Воронеж, 2014. – 144 с.

6.1.2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

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

#### 6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры [Текст]. – Ставрополь: Агрус, 2010. – 128 с.

6.2.2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. Г. Харазов. – СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.

- 6.2.3. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, Рекомендовано УМО вузов [Текст]. –М.: ДМК Пресс, 2009. –848 с.
- 6.2.4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Текст]. –М.: Солон-Пресс, 2009. –256 с.

Периодические издания:

- 6.2.5. «Современные технологии автоматизации»  
 6.2.6. «Автоматизация и производство»

Электронные ресурсы

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»<http://biblioclub.ru>:

1. Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Текст] / Издательство: РИЦ «Техносфера», 2012. -472 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=214288&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214288&sr=1)
2. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А.М. Сажнев, И.С. Тырышкин ; - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 158 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458701>

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

1. 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

**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="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

**6.5 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 и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен», среды программирования контролеров CoDeSys, TIA portal

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – Microsoft Office, CoDeSys, локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

<b>№327</b> <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>	Учебные комплексы (управляющие компьютеры на базе процессора Intel Core i5 - 4460 - 14 шт., шкафы автоматического управления - 6 шт. 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.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4), мультимедийный проектор, экран
<b>№320</b> <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>	Лабораторные стенды - 6 шт. для изучения цифровых элементов и устройств с набором сменных плат, сигнатурные анализаторы 817, логический анализатор 821 с комплектами принадлежностей, частотные преобразователи VFNC1S-2007P-WC3, SV004iG5-1, цифровой осциллограф RIGOL DS1042C, паяльные станции LUKEY 702 для демонтажа и пайки компонентов с феном - 10 шт., лабораторный стенд «Физические основы электроники» с цифровым осциллографом HANTEK DSO 4072 C, миллиамперметры, цифровые мультиметры VICTOR VC 9804A, функциональный генератор, модуль питания, модули: диодов, транзисторов, тиристоров, операционных усилителей, оптоэлектронных приборов, логических элементов и триггеров, лабораторный стол, комплект соединительных проводов, жгутов и кабелей), лабораторный стенд ЭС 15 для исследования УПТ, лабораторный стенд ЭС8А - стенд мультивибраторов, лабораторный стенд «Комплект лабораторного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники» ООО «ЭнергияЛаб»
<b>№328</b> <b>Компьютерный класс</b>	Компьютеры - 14 шт., мультимедийный проектор, экран

Самостоятельная работа осуществляется при использовании:

<b>№326</b> <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>	Учебный комплекс № 1 (нагревательная установка с коммуникациями, датчики температуры ДТС035, ТП2488, давления ПД100, расхода Эмис Мета-215, Эмис Вихрь-200, уровня АИР-20, регулирующие клапаны 25ч945п, ТЭН, многоканальный регистратор РМТ 69L, шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: контроллеры ТРМ151, СПК207, модули ввода/вывода МВА8, МВУ8, МР1, блоки питания БП14, сетевой адаптер АС3-М, управляющий компьютер на базе процессора Intel Core i5-8500, управляющий комплекс Siemens (модули ввода/вывода SIMATIC AI 8xU/I/RTD/TC ST, DI 32x24VDC HF, AQ 4xU/I ST, DQ 32x24VDC HF, блок питания РМ 190W 120/230 VAC, интерфейсный модуль ESP 200, программируемый контроллер SIMATIC S7-1500, сенсорная панель оператора TP1500 Comfort)); учебный комплекс № 2 (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами и двигателем: преобразователь частоты векторный ПЧВ101-К75-А, трёхфазный асинхронный двигатель АИР63В2У3, бесконтактный оптический датчик ВБО-М18-76К-5111-СА, программируемый логический контроллер ПЛК150-220.У-Л, графическая панель оператора ИП320, преобразователь интерфейсов АС4, имитатор объекта (генератор постоянного тока А125-14V-45А, сборка резисторов))
<b>№328</b> <b>Компьютерный класс</b>	Компьютеры - 14 шт., мультимедийный проектор, экран

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- 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 представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
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**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные занятия	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2
Курсовой проект	2	2
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>183,3</b>	<b>183,3</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	12	12
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	116,1	116,1
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка к лабораторным занятиям	16	16
- оформление текста отчетов	8	8
- разработка программы для аппаратных средств	8	8
Курсовой проект	18	18
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Программно-аппаратные комплексы в системах  
управления**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<p>ИД-1<sub>ПКв-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</p> <p>ИД-2<sub>ПКв-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</p> <p>ИД-3<sub>ПКв-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</p>
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<p>ИД-1<sub>ПКв-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции</p> <p>ИД-2<sub>ПКв-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции</p> <p>ИД-3<sub>ПКв-5</sub> – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров
	Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов
	Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации производства
ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления
	Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления
	Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации
ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.

механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	
ИД-1 <sub>ПКВ-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции	Владеет: навыками сетевого опроса удаленных модулей и анализа технического состояния оборудования
ИД-2 <sub>ПКВ-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции	Владеет: навыками проведения профилактического контроля оборудования, методами подтверждения достоверности передачи данных по сетевым протоколам
ИД-3 <sub>ПКВ-5</sub> – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции	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
	Владеет: навыками сетевого диагностирования компонентов промышленных контроллеров

## 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-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКВ-5	<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-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	78-99	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКВ-5	<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-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	100-125	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКВ-4	<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-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	126-173	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКВ-5	<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-4	<i>Банк тестовых заданий</i>	126-173	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем

				телем
	ПКв-4	Практические занятия	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- Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ 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-4-Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

ПКв-5-Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

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 MBA8 и ПЛК110
41	Перечислить основные сетевые настройки MBA8 и ПЛК110
42	Каким параметром задается номер опрашиваемого канала MBA8, как формируется адрес канала
43	Каким образом сигнализируется сетевой обмен данными между MBA8 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 APM оператора
62	Какие элементы размещаются в главном окне программы «Конфигуратор СП200»? Их назначение

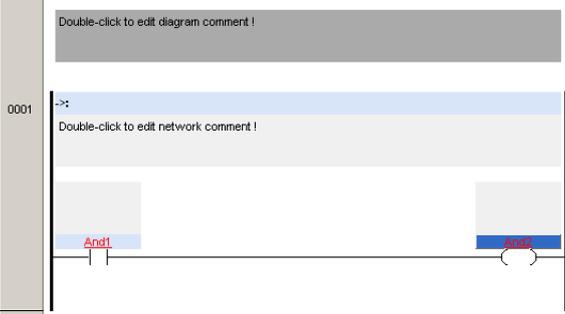
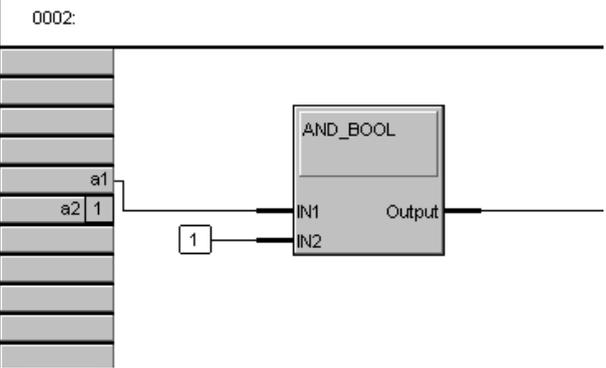
63	Структура распределённой системы регулирования, перечень устройств и их назначение в системе
64	Создание проекта для ПЛК: функциональные блоки, входы/выходы, элементы визуализации, их назначение. Связь по сети МВА8, МВУ8, ПЛК110 и СП270

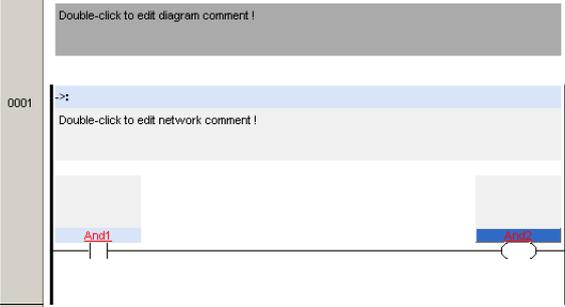
### 3.2. Тесты (тестовые задания к зачету)

ПКв-5- Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ 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 _____. Высокая стоимость. Сложность программирования. <b>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 Виде устройств, удобных для монтажа <b>формате PCI-устройств</b> типовом исполнении для монтажа на DIN-рейку
73.	РС-совместимые контроллеры могут характеризоваться наличием: 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 _____. <b>преобразование аналогового значения в цифровой код</b> фильтрация сигнала опрос датчиков
76.	Модули аналогового ввода контроллера могут работать с датчиками выдающими <b>унифицированный и неунифицированный сигнал</b> унифицированный сигнал неунифицированный сигнал
77.	Модули дискретного ввода предназначены для

	<p>управления дискретными устройствами  <b>преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код</b>          Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков</p>
78.	<p>Основной функцией модулей аналогового вывода является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Управление клапанами</li> <li>2) Управление электрическими двигателями</li> <li>3) <b>Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал</b></li> </ol>
79.	<p>К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) релейный выход</li> <li>2) цифровой выход</li> <li>3) транзисторный выход</li> <li>4) <b>релейный и транзисторный выход</b></li> </ol>
80.	<p>Модули счетчиков относятся к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Арифметическим модулям</li> <li>2) Арифметико-логическим модулям</li> <li>3) <b>Модулям специального назначения</b></li> </ol>
81.	<p>Использование модулей счетчиков обусловлено</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Необходимостью замены процессорного модуля при выходе его из строя</li> <li>2) Необходимостью подсчета импульсов</li> <li>3) <b>Необходимостью подсчета импульсов с большой частотой следования.</b></li> </ol>
82.	<p>Модули позиционирования предназначены для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Управления движением и перемещением</b></li> <li>2) Определения позиции и предмета производства</li> <li>3) Управление клапанами и шиберами</li> </ol>
83.	<p>Контроллеры сканирующего типа это приборы, которые _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) опрашивают все датчики одновременно</li> <li>2) <b>создают копию входных значений в памяти данных</b></li> <li>3) проводят диагностику всех собственных систем</li> </ol>
84.	<p>Время реакции контроллера это _____</p> <p><b>время от момента изменения состояния системы до выработки управляющего воздействия.</b></p> <p>время, в течении которого контроллер отработает изменение задающего воздействия</p> <p>время в течении которого контроллер опрашивает все датчики в системе</p>
85.	<p>Один дискретный вход ПЛК способен принимать</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <b>один бинарный электрический сигнал</b></li> <li>2). два бинарных электрических сигнала</li> <li>3). <math>2^n</math> бинарных электрических сигнала</li> <li>4). один аналоговый электрический сигнал</li> </ol>
86.	<p>. На уровне программы один дискретный вход ПЛК это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <b>один бит информации</b></li> <li>2). два бита информации</li> <li>3). сигнала типа REAL</li> <li>4). сигнал типа STRING</li> </ol>
87.	<p>. Непосредственно могут быть подключены к дискретным входам ПЛК</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). выключатели</li> <li>2). <b>контакты реле</b></li> <li>3). датчики температуры</li> </ol>
88.	<p>Аналоговые входные сигналы в ПЛК обязательно подвергаются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <b>аналого-цифровому преобразованию</b></li> <li>2). цифро-аналоговому преобразованию</li> <li>3). переводу в инженерные величины</li> <li>4). преобразованию в булевы переменные</li> </ol>
89.	<p>Один дискретный выход ПЛК способен коммутировать</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <b>один электрический сигнал</b></li> <li>2). два бинарных электрических сигнала</li> <li>3). <math>2^n</math> бинарных электрических сигнала</li> <li>4). один аналоговый электрический сигнал</li> </ol>
90.	<p>С точки зрения программы один дискретный выход ПЛК это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <b>один бит информации</b></li> <li>2). два бита информации</li> <li>3). сигнала типа REAL</li> <li>4). сигнал типа STRING</li> </ol>
91.	<p>Нагрузкой дискретных входов могут быть</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). лампы</li> <li>2). реле</li> <li>3). пневматические клапаны</li> <li>4). индикаторы</li> </ol>
92.	<p>ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу</p>

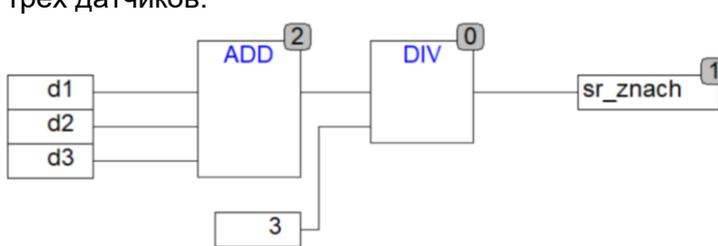
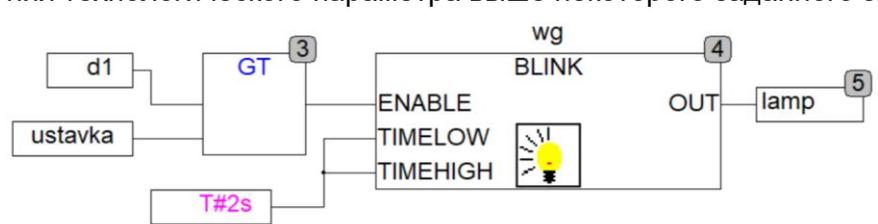
	<p>1). <b>периодического опроса входных данных</b>  2). <b>периодического опроса выходных данных</b>  3). <b>постоянного включения</b>  4). <b>периодического включения</b></p>
93.	<p>. <b>Рабочий цикл</b> ПЛК включает  1). <b>4 фазы</b>  2). 2 фазы  3). 5 фаз  4). 3 фазы</p>
94.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:  And1 := And2 and And3;  1) <b>ST</b>  2) IL  3) LD  4) FBD</p>
95.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:  LDN Pump_Control  1) <b>IL</b>  2) ST  3) FBD  4) LD</p>
96.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>  <p>1) <b>LD</b>  2) ST  3) IL  4) FBD</p>
97.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</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) <b>ST</b> 3) <b>IL</b> 4) <b>FBD</b></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 Опроса датчиков Удаленной настройки датчиков во всей системе управления <b>Опроса датчиков и удаленной настройки</b></p>
106.	<p>Протокол Device Net предназначен для: <b>Работы с дискретными устройствами</b> Работы с полевыми устройствами (датчики и клапаны) Обеспечения взаимодействия контроллера с рабочей станцией</p>
107.	<p>Протокол ModBus имеет следующие режимы работы _____</p> <p>1) синхронный и асинхронный 2) с контролем четности и без него 3) <b>ASCII и RTU</b></p>
108.	<p>Протокол PROFIBUS использует: <b>Схему отношений MASTER/SLAVE</b> Процедуру передачи маркера Гибридный способ доступа к шине</p>
109.	<p>Протокол <b>PROFIBUS-DP</b> используется: На нижнем уровне управления <b>На верхнем уровне управления</b> Для связи контроллера с рабочей станцией</p>
110.	<p>Протокол <b>PROFIBUS-FMS</b> используется: <b>На нижнем уровне управления</b> На верхнем уровне управления</p>

111.	Протокол <b>Industrial Ethernet</b> используется: На нижнем уровне управления На верхнем уровне управления <b>Как на верхнем так и на нижнем уровне (относится к универсальным протоколам)</b>
112.	Система программирования ISaGRAF относится к: <b>Универсальным системам программирования</b> Системам программирования и настройки датчиков SCADA-системам
113.	Система программирования CoDeSys относится к: <b>Универсальным системам программирования</b> Системам программирования и настройки датчиков SCADA-системам
114.	Система программирования Unity Pro относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков <b>Системам программирования контроллеров <i>Schneider Electric</i></b>
115.	Система программирования <b>STEP7</b> относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков <b>Системам программирования контроллеров <i>Siemens</i></b>
116.	Система программирования WinCC относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков <b>SCADA-системам</b>
117.	К языкам по стандарту МЭК 61131-3 относятся : Язык ST Язык FBD <b>Языки IL,ST, FBD,SFC,LD</b>

### 3.4 Кейс-задания к экзамену

ПКв-5- Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

№ 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-4-Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

ПКв-5-Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

219	Перечислить основные сетевые настройки MBA8 и ПЛК110
-----	--

220	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
221	Каким параметром задается номер опрашиваемого канала МВА8, как формируется адрес канала
222	Каким образом сигнализируется сетевой обмен данными между МВА8 и иПЛК110
223	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК
224	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования ISaGRAF
225	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования CoDeSys
226	Что такое Target-файлы. Методика подключения к среде CoDeSys
227	Что такое Retain-переменные и Retain-память? Способ увеличения Retain-памяти
228	Основные компоненты рабочего окна среды CoDeSys
229	Задание сетевых параметров среды и запись программы в контроллер
230	Методика связи переменных с физическими входами и выходами ПЛК
231	Ручное управление дискретными выходами ПЛК с использованием среды CoDeSys
232	Каким образом осуществляется связь значения технологического параметра с конкретной переменной языка программирования CoDeSys
233	Назначение и функции визуального отображения информации? Способы создания визуализации в CoDeSys
234	Основные элементы панели инструментов графического редактора CoDeSys
235	Методика организации представления информации о технологическом параметре в виде графика, на стрелочном индикаторе? Каким образом связывается переменная с графическим объектом CoDeSys
236	Методика подключения встроенных библиотек CoDeSys
237	Назначение входов и выходов функционального блока ПД-регулятора
238	Создание проекта визуализации в CoDeSys для отображения работы системы регулирования
239	Перечислить и пояснить основные показатели качества переходных процессов системы автоматического регулирования
240	Для каких целей разрабатываются АРМ оператора
241	Какие элементы размещаются в главном окне программы «Конфигуратор СП200»? Их назначение
242	Структура распределённой системы регулирования, перечень устройств и их назначение в системе
243	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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 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-4- Разработка новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции					
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	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: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи	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	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5
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, допу-				2	не освоена-

аппаратных компонентов		систем защиты автоматизированных систем	стил более 3 ошибок		на/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 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	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 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-5- Внедрение новых технологий и средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции					
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	хорошо	освоена/повышенный

			по оформлению задания		
			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 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 программирования и настройки аппаратных компонен-	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
обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки				хорошо	освоена/повышенный

тов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации		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	освоенная/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	неудовлетворительно	не освоенная/недостаточный
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освоенная/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	хорошо	освоенная/повышенный
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетворительно	освоенная/базовый
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	неудовлетворительно	не освоенная/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	освоенная/повышенный
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освоенная/повышенный
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освоенная/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	2	не освоенная/недостаточный
обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы			1	не освоенная/недостаточный	
обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы			0	не освоенная/недостаточный	