

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 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 (степень) выпускника

магистр

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, соотношенных 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 автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-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
			ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производств пищевой продукции
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-5} – 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, проектная 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 Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	71,7	71,7
Лекции	10	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	10
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
Курсовой проект	2	2
Консультации текущие	0,5	0,5
Консультация перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	110,5	110,5
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		
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
- оформление текста отчетов	10	10
- разработка программы для аппаратных средств	36	36
Курсовой проект	18	18
Подготовка к экзамену	33,8	33,8

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	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

	сенсорных панелях.		
		<i>Консультации текущие</i>	0,5
		<i>Курсовой проект</i>	2
		<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
				0,5	
				2	
				0,2	
				2	
				33,8	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
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	2

		ние технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal.	
		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

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

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	2

		дополнительной памяти для программы пользователя.	
		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

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

6.1 Основная литература

1. Антипин, М. Е. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / М. Е. Антипин, Ю. О. Лобода. — Москва : ТУСУР, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394118>
2. Мятёж, С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / С. В. Мятёж. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3097-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118135>
3. Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : КНИТУ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2689-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196030>
4. Карнадуд, Е. Н. Современные промышленные контроллеры : учебное пособие / Е. Н. Карнадуд, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-8353-2553-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156124>
5. Антипин, М. Е. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / М. Е. Антипин, Ю. О. Лобода. — Москва : ТУСУР, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394118>

6.2 Дополнительная литература

1. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 220201 (гриф УМО) / В. Г. Харазов. - СПб.

: Профессия, 2009. - 592 с. - 16 экз. + CD-ROM. - Библиогр.: с. 574-589. - ISBN 978-5-93913-176-6 : 440-00.

2. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424>

3. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206903>

4. 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.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

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, 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
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No

	Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АГМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки, включают:

Учебная аудитория 324. Комплект мебели для учебного процесса. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран.

Учебная аудитория № 319. Комплект мебели для учебного процесса. Компьютерный класс с персональными ЭВМ семейства IBM PC, установленные ОС семейства Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, математические пакеты Mathcad и Matlab

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся:

Читальные залы библиотеки: Компьютеры (30 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и Электронным библиотечным и информационно-справочным системам

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей про-**

граммы дисциплины.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
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 составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	25,9	25,9
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Курсовой проект	2	2
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i>	183,3	183,3
Проработка конспекта лекций	25	25
Проработка материала по учебникам	118,3	118,3
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	20	20
Курсовой проект	20	20
Контроль	6,8	6,8

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-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
			ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-4} – 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 автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-5} – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать архитектуру, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров, технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; современные технологии и прикладные программные средства для настройки и программирования управляющей части систем автоматизации и управления.

Уметь применять современные языки программирования промышленных контроллеров и аппаратных средств с целью реализации требуемых алгоритмов управления, диагностики состояния технологического оборудования и его профилактического контроля.

Владеть навыками программирования и настройки аппаратных компонентов систем автоматизации и управления с использованием современных инструментальных средств; навыками реализации сетевой передачи данных с использованием промышленных протоколов передачи данных между уровнями системы управления.

Содержание разделов дисциплины.

Использование промышленных контроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения). Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления. Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7. Современные языки программирования по стандарту МЭК 61131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Программно-аппаратные комплексы в системах управления»

(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-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
			ИД-2 _{ПКв-4} – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-4} – 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 автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 _{ПКв-5} – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 _{ПКв-5} – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 _{ПКв-5} – 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-1 _{ПКв-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-2 _{ПКв-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-3 _{ПКв-4} – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.

роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	
ИД-1 _{ПКВ-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-2 _{ПКВ-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-3 _{ПКВ-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

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-3	<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-3	<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-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	100-125	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем
		ПКВ-3	<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-3	<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-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	126-173	Бланочное или компьютерное тестирование
		ПКВ-5	<i>Кейс-задания</i>	279-288	Проверка преподавателем

		ПКв-3	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- способен применять современные методы и методики инженерных решений для проектирования и использования в системах управления

№ 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 применять современные методы и методики инженерных решений для проектирования и использования в системах управления

ПКв-3-способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-5-готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

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

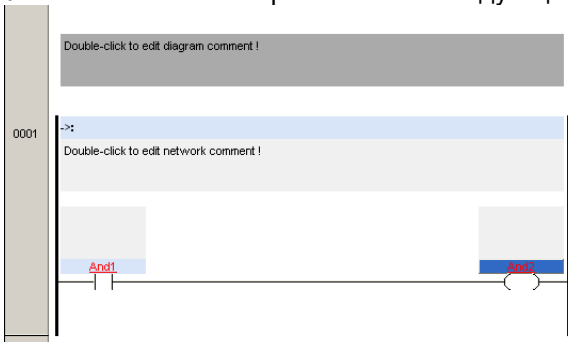
57	Методика подключения встроенных библиотек CoDeSys
58	Назначение входов и выходов функционального блока ПД-регулятора
59	Создание проекта визуализации в CoDeSys для отображения работы системы регулирования
60	Перечислить и пояснить основные показатели качества переходных процессов системы автоматического 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

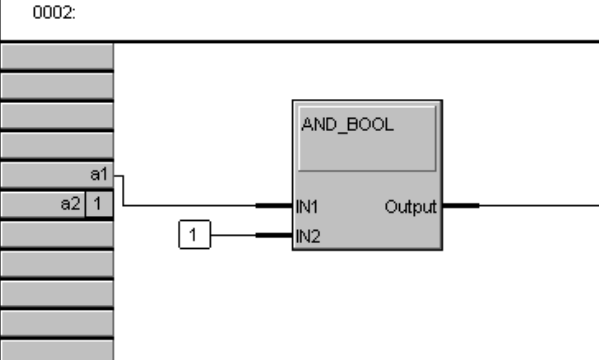
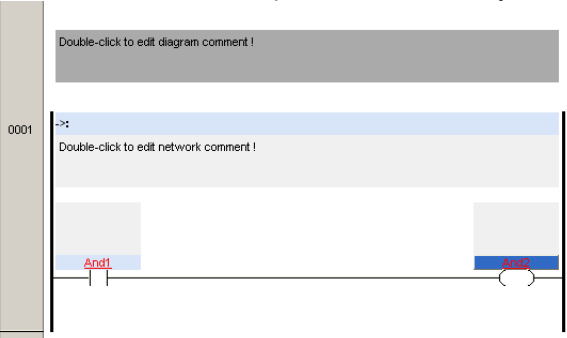
3.2. Тесты (тестовые задания к зачету)

ПКв-5- способен применять современные методы и методики инженерных решений для проектирования и использования в системах управления

№ задания	Тест (тестовое задание)
65.	Микропроцессор это _____. 1) Цифровое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации 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: 1) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные; 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: 1) Макроархитектура; 2) Микроархитектура; 3) Миниархитектура; 4) Моноархитектура.
68.	Промышленные контроллеры по конструктивным характеристикам различаются на _____. 1) Моноблочные, модульные встраиваемые; 2) Моноблочные, РС-совместимые, сканирующего типа; 3) Классические и РС-совместимые;
69.	Недостатками моноблочных контроллеров являются _____. Высокая стоимость. Сложность программирования. Узкие функциональные возможности за счет ограниченного числа каналов ввода-вывода
70.	Одним из основных компонентов модульных контроллеров являются 1) Модули ввода-вывода 2) Шасси 3) Модуль питания
71.	Шасси модульного контроллера предназначено для: 1) Замены корпуса в случае монтажа на DIN-рейку 2) Установки модулей 3) Установки модулей и организации взаимосвязи между ними
72.	Встраиваемые контроллеры выполняются в Виде устройств, удобных для монтажа формате PCI-устройств 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

	4) Операционной системой с ядром Windows, Linux, DOS и др.
74.	Процессорный модуль контроллера характеризуется следующими характеристиками _____ 1) мощностью и производительностью 2) числом поддерживаемых каналов ввода-вывода 3) стоимостью и ремонтпригодностью
75.	Основное назначение модуля аналогового ввода _____ преобразование аналогового значения в цифровой код фильтрация сигнала опрос датчиков
76.	Модули аналогового ввода котроллера могут работать с датчиками выдающими унифицированный и неунифицированный сигнал унифицированный сигнал неунифицированный сигнал
77.	Модули дискретного ввода предназначены для управления дискретными устройствами преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков
78.	Основной функцией модулей аналогового вывода является: 1) Управление клапанами 2) Управление электрическими двигателями 3) Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал
79.	К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____ 1) релейный выход 2) цифровой выход 3) транзисторный выход 4) релейный и транзисторный выход
80.	Модули счетчиков относятся к: 1) Арифметическим модулям 2) Арифметико-логическим модулям 3) Модулям специального назначения
81.	Использование модулей счетчиков обусловлено 1) Необходимостью замены процессорного модуля при выходе его из строя 2) Необходимостью подсчета импульсов 3) Необходимостью подсчета импульсов с большой частотой следования.
82.	Модули позиционирования предназначены для: 1) Управления движением и перемещением 2) Определения позиции и предмета производства 3) Управление клапанами и шиберами
83.	Контроллеры сканирующего типа это приборы, которые _____ 1) опрашивают все датчики одновременно 2) создают копию входных значений в памяти данных 3) проводят диагностику всех собственных систем
84.	Время реакции контроллера это _____ время от момента изменения состояния системы до выработки управляющего воздействия. время, в течении которого контроллер отработает изменение задающего воздействия время в течении которого контроллер опрашивает все датчики в системе
85.	Один дискретный вход ПЛК способен принимать 1) один бинарный электрический сигнал 2) два бинарных электрических сигнала 3) 2^n бинарных электрических сигнала 4) один аналоговый электрический сигнал
86.	. На уровне программы один дискретный вход ПЛК это 1) один бит информации 2) два бита информации 3) сигнала типа REAL 4) сигнал типа STRING
87.	. Непосредственно могут быть подключены к дискретным входам ПЛК 1) выключатели 2) контакты реле 3) датчики температуры

88.	<p>Аналоговые входные сигналы в ПЛК обязательно подвергаются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). аналого-цифровому преобразованию 2). цифро-аналоговому преобразованию 3). переводу в инженерные величины 4). преобразованию в булевы переменные
89.	<p>Один дискретный выход ПЛК способен коммутировать</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). один электрический сигнал 2). два бинарных электрических сигнала 3). 2^n бинарных электрических сигнала 4). один аналоговый электрический сигнал
90.	<p>С точки зрения программы один дискретный выход ПЛК это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). один бит информации 2). два бита информации 3). сигнала типа REAL 4). сигнал типа STRING
91.	<p>Нагрузкой дискретных выходов могут быть</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). лампы 2). реле 3). пневматические клапаны 4). индикаторы
92.	<p>ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). периодического опроса входных данных 2). периодического опроса выходных данных 3). постоянного включения 4). периодического включения
93.	<p>. Рабочий цикл ПЛК включает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). 4 фазы 2). 2 фазы 3). 5 фаз 4). 3 фазы
94.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы: And1 := And2 and And3;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ST 2) IL 3) LD 4) FBD
95.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы: LDN Pump_Control</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) IL 2) ST 3) FBD 4) LD
96.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>  <p>The diagram shows a network with two contacts in series. The first is a normally open contact labeled 'And1'. The second is a normally closed contact labeled 'And2'. The network is labeled '0001' and has a right-pointing arrow '->'.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) LD 2) ST 3) IL 4) FBD
97.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>

	 <p>0002:</p> <p>1) FBD 2) ST 3) LD 4) IL</p>
98.	<p>Укажите язык, на котором написан следующий код программы:</p>  <p>1) LD 2) ST 3) IL 4) FBD</p>
99.	<p>Переменная типа bool имеет</p> <p>1) 1 бит памяти 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) Язык LD 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) ST 2) IL 3) FBD 4) LD</p>
102.	<p>Текстовый язык низкого уровня. Выглядит как типичный язык Ассемблера – это язык</p> <p>1) IL 2) ST 3) FBD 4) LD</p>
103.	<p>Протоколы промышленных сетей делятся на _____</p> <p>1) протоколы верхнего, нижнего уровня и универсальные 2) специализированные и типовые 3) физического уровня и сетевого</p>
104.	<p>HART-протокол использует принцип _____ при передаче данных</p> <p>1) частотной модуляции 2) передачи маркера</p>
105.	<p>Многоточечный режим работы HART-протокола предназначен для</p>

	Опроса датчиков Удаленной настройки датчиков во всей системе управления Опроса датчиков и удаленной настройки
106.	Протокол Device Net предназначен для: Работы с дискретными устройствами Работы с полевыми устройствами (датчики и клапаны) Обеспечения взаимодействия контроллера с рабочей станцией
107.	Протокол ModBus имеет следующие режимы работы _____ 1) синхронный и асинхронный 2) с контролем четности и без него 3) ASCII и RTU
108.	Протокол PROFIBUS использует: Схему отношений MASTER/SLAVE Процедуру передачи маркера Гибридный способ доступа к шине
109.	Протокол PROFIBUS-DP используется: На нижнем уровне управления На верхнем уровне управления Для связи контроллера с рабочей станцией
110.	Протокол PROFIBUS-FMS используется: На нижнем уровне управления На верхнем уровне управления
111.	Протокол Industrial Ethernet используется: На нижнем уровне управления На верхнем уровне управления Как на верхнем так и на нижнем уровне (относится к универсальным протоколам)
112.	Система программирования ISaGRAF относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков SCADA-системам
113.	Система программирования CoDeSys относится к: Универсальным системам программирования системам программирования и настройки датчиков SCADA-системам
114.	Система программирования Unity Pro относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков Системам программирования контроллеров <i>Schneider Electric</i>
115.	Система программирования STEP7 относится к: Универсальным системам программирования Системам программирования и настройки датчиков Системам программирования контроллеров <i>Siemens</i>
116.	Система программирования WinCC относится к: Универсальным системам программирования системам программирования и настройки датчиков SCADA-системам
117.	К языкам по стандарту МЭК 61131-3 относятся : Язык ST Язык FBD Языки IL,ST, FBD,SFC,LD

3.4 Кейс-задания к экзамену

ПКв-5- способен применять современные методы и методики инженерных решений для проектирования и использования в системах управления

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
174	На языке FBD реализовать расчёт среднего значения технологического параметра с трех датчиков.

175	<p>На языке FBD реализовать мигание сигнальной лампы в случае превышения значения технологического параметра выше некоторого заданного значения.</p>

ПКв-3-способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-5-готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

3.5. Защита лабораторных и практических работ работ

ОПК-11- Способен разрабатывать компоненты систем защиты информации автоматизированных систем.

219	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 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 си-

	стеме
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,	Собеседование (защита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппа-	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	4	освоена/повышенный

хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов		ратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	ошибок		й
			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
	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	освоенная/повышенный
			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	освоена/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
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	освоенная/повышенный
			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	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-

					на/повышенны й
			60-75% правильных ответов	хорошо	освое- на/повышенны й
			50-60% правильных ответов	удовлетвори- тельно	освое- на/базовый
			менее 50% правильных ответов	неудовлетвори- тельно	не освое- на/недостаточн ый
	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	отлично	освое- на/повышенны й
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замеча- ния по оформлению задания	хорошо	освое- на/повышенны й
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	удовлетвори- тельно	освое- на/базовый
обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи			неудовлетвори- тельно	не освое- на/недостаточн ый	
Умеет: использо- вать промышлен- ные протоколы передачи данных в рамках системы управления	Собеседование (за- щита практических работ)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, спосо- бы и средства получения, хранения и переработки ин- формации, при помощи аппа- ратных компонентов системы и использовать основные про- токолы передачи данным в рамках систем защиты авто- матизированных систем	обучающийся ответил на все предложенные во- просы и допустил не более 1 ошибки в ответе	5	освое- на/повышенны й
			обучающийся ответил на все предложенные во- просы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	4	освое- на/повышенны й
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	3	освое- на/базовый
			обучающийся ответил не на все вопросы, допу- стил более 3 ошибок	2	не освое- на/недостаточн ый
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правиль- ные фразы	1	не освое- на/недостаточн ый
			обучающийся не ответил на предложенные вопро- сы, либо не делал и не сдавал лабораторные ра- боты	0	не освое- на/недостаточн ый
	Собеседование (зачет)	Умение выбирать наиболее эффективные методы, спосо- бы и средства получения, хранения и переработки ин- формации, при помощи аппа- ратных компонентов системы и использовать основные про- токолы передачи данным в рамках систем защиты авто-	обучающийся грамотно решил кейс-задания, отве- тил на все вопросы, но допустил одну ошибку	отлично	освоена/повы шенный
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	хорошо	освое- на/повышенны й
			обучающийся предложил вариант решения кейс- задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетвори- тельно	освое- на/базовый
			обучающийся не предложил вариантов решения	неудовлетвори-	не освое-

	Кейс-задание	материзированных систем	кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	тельно	на/недостаточный
		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 и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов системы	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

		и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	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