

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Промышленные контроллеры в системах управления» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871.

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-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления
2	ПКв-5	Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	ИД-1 _{ПКв-5} – Участвует в настройке управляющих средств и комплексов ИД-2 _{ПКв-5} – Осуществляет регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств
3	ПКв-6	Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей	ИД-1 _{ПКв-6} – Осуществляет проверки технического состояния оборудования. ИД-2 _{ПКв-6} – Проводит профилактический контроль оборудования ИД-3 _{ПКв-6} – Осуществляет профилактический ремонт с заменой модулей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления	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-1 _{ПКв-5} – Участвует в настройке управляющих средств и комплексов	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-2 _{ПКв-5} – Осуществляет регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств	Знает: технический регламент обслуживания управляющих средств и комплексов
	Умеет: организовать регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств
	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.
ИД-1 _{ПКв-6} – Осуществляет проверки технического состояния оборудования.	Владеет: навыками сетевого опроса удаленных модулей и анализа технического состояния оборудования
ИД-2 _{ПКв-6} – Проводит профилактический контроль оборудования	Владеет: навыками проведения профилактического контроля оборудования, методами подтверждения достоверности передачи данных по сетевым протоколам
ИД-3 _{ПКв-6} – Осуществляет профилактический ремонт с заменой модулей	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 в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению.

При изучении курса, используются знания таких дисциплин как «Технические средства автоматизации»; «Информационные технологии»; «Теория автоматического управления»; «Вычислительные машины, системы и сети»; «Технологические процессы и производства»; «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления»; «Основы проектирования автоматизированных систем»; «Интегрированные системы проектирования и управления».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Цифровые многомерные системы управления», практик: «Производственная практика, проектная практика», «Производственная практика, преддипломная практика».

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак.ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		6 семестр	7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	122,55	37	32,85	47,95
Лекции	43	18	15	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–

Практические занятия (ПЗ)	40	–	–	40
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	40	–	–	40
Лабораторные работы (ЛР)	33	18	15	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	33	18	15	–
Консультации текущие	2,15	0,9	0,75	0,5
Консультация перед экзаменом	2	–	–	2
Вид аттестации (курсовой проект)	2	–	2	–
Вид аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1	–
Вид аттестации (экзамен)	0,2	–	–	0,2
Самостоятельная работа:	131,65	35	39,15	57,5
Проработка материалов по конспекту лекций	24	9	7,5	5
Проработка материалов по учебникам и пособиям	58,5	4,5	3,15	13,5
Подготовка к лабораторным работам	39	7,5	5	–
Подготовка отчетов по лабораторным работам		14	5,5	–
Подготовка к практическим занятиям	15	–	–	39
Выполнение курсового проекта	30	–	18	–
Подготовка к экзамену	33,8	–	–	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
6 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Использование промышленных микроконтроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения).	20
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления.	51
		<i>Консультации текущие</i>	<i>0,9</i>
		<i>Зачет</i>	<i>0,1</i>
7 семестр			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7.	31,15
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	20
		<i>Курсовой проект</i>	<i>2</i>
		<i>Консультации текущие</i>	<i>0,75</i>
		<i>Зачет</i>	<i>0,1</i>

8 семестр			
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа. Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности.	107,5
	<i>Консультации текущие</i>		0,5
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч	ПЗ, ак.ч	ЛР, ак.ч	СРО, ак.ч
6 семестр					
1	Промышленные контроллеры.	2	–	8	10
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	16	–	10	25
	<i>Консультации текущие</i>		0,9		
	<i>Зачет</i>		0,1		
7 семестр					
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	6	–	12	13,15
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	9	–	3	8
	Курсовой проект	–	–	–	18
	<i>Курсовой проект</i>		2		
	<i>Консультации текущие</i>		0,75		
	<i>Зачет</i>		0,1		
8 семестр					
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	10	40	–	57,5
	<i>Консультации текущие</i>		0,5		
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2		
	<i>Экзамен</i>		0,2		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч
6 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Введение. Основные термины и определения. применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. Достоинства и недостатки использования контроллеров. Способы защиты данных при использовании промышленных контроллеров.	2
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Основные аппаратные модули контроллеров. Модуль источника питания. Назначение, технические характеристики. Процессорный модуль. Классификация, типы, характеристики. Организация однокристальных микропроцессоров. Понятие о секционных микропроцессорах Обмен данными в параллельном формате, параллельный программируемый адаптер Обмен данными в последова-	16

		тельном формате, Связной адаптер. Процессорный модуль. Организация временных интервалов, программируемый таймер. Организация прямого доступа к памяти, контроллер прямого доступа. Организация прерываний, контроллер прерываний. Модули аналогового ввода вывода. Назначение 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. Модули специального назначения. Использование в системах защиты информации, контроля доступа, контроля качества изделий. Рабочий цикл контроллера. Время реакции контроллера.	
7 семестр			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Принципы функционирования централизованных систем управления. Архитектура и принципы функционирования распределенных систем управления. Промышленные протоколы передачи данных. Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet.	6
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования CoDeSys, UnityPro, TIA portal. Языки программирования по стандарту МЭК 61131.3. Создание программ управления. Настройка сетевых коммуникационных параметров контроллера. Запись программы в память прибора	9
8 семестр			
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа. Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности. Создание и отладка программы. Запись программы в память контроллера	10

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак.ч
8 семестр			
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Особенности среды программирование кросс-платформенных контроллеров. Основные элементы интерфейса, взаимодействия между окнами. Настройка коммуникации котроллера и рабочей станции. Назначение портов процессорного модуля. Задание маски подсети и IP-адресов. Проверка сетевого взаимодействия. Создание конфигурации контроллера. Выбор и программное подключение модулей. Структура адресов входов и выходов. Типы переменных среды программирование. Объявление переменных и связь их с физическими входами и выходами прибора. Область тегов контроллера. Работа с переменными. Обзор языков программирования среды. Создание простейших программ. Отладка программ в режиме эмуляции. Особенности работы с аналоговыми входами и выходами. Методика опроса датчиков и представление полученных значений. Программная реализация аварийного останова оборудования в случае сбоя программы управления. Основные этапы создание автоматизированных рабочих мест и представление информации в виде проектов визуализации. Создание пользовательских про-	40

		грамм и блоков как элемент защиты программного кода.	
--	--	--	--

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
6 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Методика программной настройки промышленных контроллеров. Область памяти контроллера. Выделение дополнительной памяти для программы пользователя. Работа с адресами входов и выходов контроллера. Настойки коммуникации контроллера с датчиками и исполнительными устройствами.	8
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. Настройка коммуникаций между модулями контроллера. Работа контроллера в сетевом режиме совместно с удаленными модулями	10
7 семестр			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Программная настройка типового контура регулирования. Реализация двух позиционного закона регулирования. Реализация ПИД-закона регулирования. Использование ШИМ сигналов при управлении	12
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Основные принципы использования сред программирования Решение задач управления с использованием различных языков программирования. Достоинства и недостатки.	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
6 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	10
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	25
7 семестр			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	13,15

4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	8
		Курсовой проект	18
8 семестр			
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к практическим занятиям	57,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

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. техн. – Воронеж, 2014. – 144 с.

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.

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

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

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

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

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

6.2 Дополнительная литература

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

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

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

Рыбалев, А. Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Рыбалев. — Благовещенск : АмГУ, 2010 — Часть 3 : Овен ПЛК 150 и модули МВА8 и МВУ8 — 2010. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156485>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://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
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.

	http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 405

Комплект мебели для учебного процесса.

Проектор Epson EB-X41.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 327

Комплект мебели для учебного процесса.

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

Стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4).

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

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (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 входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **в виде приложения**.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак.ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		7 семестр	8 семестр	9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	144
Контактная работа, <i>в т.ч. аудиторные занятия:</i>	122,55	9,5	11,5	21,6
Лекции	12	4	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	4	4	4
Практические занятия (ПЗ)	14	–	–	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	–	–	14
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	4	4	–
Консультации текущие	1,8	0,6	0,6	0,6
Рецензирование контрольной работы	2,4	0,8	0,8	0,8
Консультация перед экзаменом	2	–	–	2
Вид аттестации (курсовой проект)	2	–	2	–
Вид аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1	–
Вид аттестации (экзамен)	0,2	–	–	0,2
Самостоятельная работа:	230,8	58,6	56,6	115,6
Проработка материалов по конспекту лекций	6	2	2	2
Проработка материалов по учебникам и пособиям	86,8	24,6	8,6	53,6
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8	–
Подготовка отчетов по лабораторным работам	24	14	10	–
Подготовка к практическим занятиям	40	–	–	40
Выполнение курсового проекта	18	–	18	–
Выполнение контрольной работы	40	10	10	20
Подготовка к экзамену, зачету (Контроль)	14,6	3,9	3,9	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ 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-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления
2	ПКв-5	Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	ИД-1 _{ПКв-5} – Участвует в настройке управляющих средств и комплексов ИД-2 _{ПКв-5} – Осуществляет регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств
3	ПКв-6	Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей	ИД-1 _{ПКв-6} – Осуществляет проверки технического состояния оборудования. ИД-2 _{ПКв-6} – Проводит профилактический контроль оборудования ИД-3 _{ПКв-6} – Осуществляет профилактический ремонт с заменой модулей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-4 _{ПКв-2} – Применяет аппаратные решения для построения промышленных систем управления	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-1 _{ПКв-5} – Участвует в настройке управляющих средств и комплексов	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-2 _{ПКв-5} – Осуществляет регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств	Знает: технический регламент обслуживания управляющих средств и комплексов
	Умеет: организовать регламентное эксплуатационное обслуживание управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных средств
	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.
ИД-1 _{ПКв-6} – Осуществляет проверки технического состояния оборудования.	Владеет: навыками сетевого опроса удаленных модулей и анализа технического состояния оборудования
ИД-2 _{ПКв-6} – Проводит профилактический контроль оборудования	Владеет: навыками проведения профилактического контроля оборудования, методами подтверждения достоверности передачи данных по сетевым протоколам

ИД-3 _{ПКв-6} – Осуществляет профилактический ремонт с заменой модулей	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-2 ПКв-5 ПКв-6	Собеседование (вопросы к зачету)	1-8	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задания	118-119	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы	120-129	Защита лабораторных работ
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	ПКв-2 ПКв-5 ПКв-6	Собеседование (вопросы к зачету)	8-18	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задания	118-119	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы	120-129	Защита лабораторных работ
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров и аппаратных средств автоматизации. Централизованные и распределенные системы управления.	ПКв-2 ПКв-5 ПКв-6	Собеседование (вопросы к зачету)	19-34	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задания	118-119	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы	120-129	Защита лабораторных работ
4	Инструментальные средства программирования контроллеров. Языки программирования контроллеров. Создание программ для промышленных контроллеров	ПКв-2 ПКв-5 ПКв-6	Собеседование (вопросы к зачету)	45-50	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задания	118-119	Проверка преподавателем
			Курсовой проект	120-129	Защита карового проекта
5	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	ПКв-2 ПКв-5 ПКв-6	Собеседование (вопросы к зачету)	40-50	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	65-78	Бланочное или компьютерное тестирование
			Кейс-задания	118-119	Проверка преподавателем
			Практические занятия	120-129	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)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

№ 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 характери-

	стика, 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)

3.2. Собеседование (вопросы экзамену)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

№ задания	Формулировка вопроса
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 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 MBA8, MBY8, ПЛК110 и СП270

3.3. Тесты (тестовые задания к зачету)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

№ 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;

	<ul style="list-style-type: none"> 3) Миниархитектура; 4) Моноархитектура.
68.	<p>Промышленные контроллеры по конструктивным характеристикам различаются на _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Моноблочные, модульные встраиваемые; 2) Моноблочные, РС-совместимые, сканирующего типа; 3) Классические и РС-совместимые;
69.	<p>Недостатками моноблочных контроллеров являются _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Высокая стоимость. 2) Сложность программирования. 3) Узкие функциональные возможности за счет ограниченного числа каналов ввода-вывода
70.	<p>Одним из основных компонентов модульных контроллеров являются</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Модули ввода-вывода 2) Шасси 3) Модуль питания
71.	<p>Шасси модульного контроллера предназначено для:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Замены корпуса в случае монтажа на DIN-рейку 2) Установки модулей 3) Установки модулей и организации взаимосвязи между ними
72.	<p>Встраиваемые контроллеры выполняются в</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Виде устройств, удобных для монтажа 2) формате PCI-устройств 3) типовом исполнении для монтажа на DIN-рейку
73.	<p>РС-совместимые контроллеры могут характеризоваться наличием:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Встроенного монитора 2) Встроенными часами реального времени 3) Особой операционной системы 4) Операционной системой с ядром Windows, Linux, DOS и др.
74.	<p>Процессорный модуль контроллера характеризуется следующими характеристиками _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) мощностью и производительностью 2) числом поддерживаемых каналов ввода-вывода 3) стоимостью и ремонтпригодностью
75.	<p>Основное назначение модуля аналогового ввода _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) преобразование аналогового значения в цифровой код 2) фильтрация сигнала 3) опрос датчиков
76.	<p>Модули аналогового ввода контроллера могут работать с датчиками выдающими</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) унифицированный и неунифицированный сигнал 2) унифицированный сигнал 3) неунифицированный сигнал
77.	<p>Модули дискретного ввода предназначены для</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) управления дискретными устройствами 2) преобразования сигнала коммутации кнопок и концевых выключателей в цифровой код 3) Приема цифрового сигнала от интеллектуальных датчиков
78.	<p>Основной функцией модулей аналогового вывода является:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Управление клапанами 2) Управление электрическими двигателями 3) Преобразование цифрового кода в аналоговый сигнал
79.	<p>К основным типам модулей дискретного выхода относятся _____</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) релейный выход 2) цифровой выход 3) транзисторный выход 4) релейный и транзисторный выход
80.	<p>Модули счетчиков относятся к:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Арифметическим модулям 2) Арифметико-логическим модулям 3) Модулям специального назначения
81.	<p>Использование модулей счетчиков обусловлено</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Необходимостью замены процессорного модуля при выходе его из строя 2) Необходимостью подсчета импульсов 3) Необходимостью подсчета импульсов с большой частотой следования.

82.	<p>Модули позиционирования предназначены для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Управления движением и перемещением 2) Определения позиции и предмета производства 3) Управление клапанами и шиберами
83.	<p>Контроллеры сканирующего типа это приборы, которые _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) опрашивают все датчики одновременно 2) создают копию входных значений в памяти данных 3) проводят диагностику всех собственных систем
84.	<p>Время реакции контроллера это _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) время от момента изменения состояния системы до выработки управляющего воздействия. 2) время, в течении которого контроллер отработает изменение задающего воздействия 3) время в течении которого контроллер опрашивает все датчики в системе
85.	<p>Один дискретный вход ПЛК способен принимать</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) один бинарный электрический сигнал 2) два бинарных электрических сигнала 3) 2^n бинарных электрических сигнала 4) один аналоговый электрический сигнал
86.	<p>. На уровне программы один дискретный вход 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
87.	<p>. Непосредственно могут быть подключены к дискретным входам ПЛК</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 входов 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

	<p>3) LD 4) FBD</p>
95.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы: LDN Pump_Control</p> <p>1) IL 2) ST 3) FBD 4) LD</p>
96.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p> <p>1) LD 2) ST 3) IL 4) FBD</p>
97.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</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</p>

	3) FBD 4) LD
102.	Текстовый язык низкого уровня. Выглядит как типичный язык Ассемблера – это язык 1) IL 2) ST 3) FBD 4) LD
103.	Протоколы промышленных сетей делятся на _____ 1) протоколы верхнего, нижнего уровня и универсальные 2) специализированные и типовые 3) физического уровня и сетевого
104.	HART-протокол использует принцип _____ при передаче данных 1) частотной модуляции 2) передачи маркера
105.	Многоточечный режим работы HART-протокола предназначен для 1) Опроса датчиков 2) Удаленной настройки датчиков во всей системе управления 3) Опроса датчиков и удаленной настройки
106.	Протокол Device Net предназначен для: 1) Работы с дискретными устройствами 2) Работы с полевыми устройствами (датчики и клапаны) 3) 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: 1) Схему отношений MASTER/SLAVE 2) Процедуру передачи маркера 3) Гибридный способ доступа к шине
109.	Протокол PROFIBUS-DP используется: 1) На нижнем уровне управления 2) На верхнем уровне управления 3) Для связи контроллера с рабочей станции
110.	Протокол PROFIBUS-FMS используется: 1) На нижнем уровне управления 2) На верхнем уровне управления
111.	Протокол Industrial Ethernet используется: 1) На нижнем уровне управления 2) На верхнем уровне управления 3) Как на верхнем так и на нижнем уровне (относится к универсальным протоколам)
112.	Система программирования ISaGRAF относится к: 1) Универсальным системам программирования 2) Системам программирования и настройки датчиков 3) SCADA-системам
113.	Система программирования CoDeSys относится к: 1) Универсальным системам программирования 2) системам программирования и настройки датчиков 3) SCADA-системам
114.	Система программирования Unity Pro относится к: 1) Универсальным системам программирования 2) Системам программирования и настройки датчиков 3) Системам программирования контроллеров Schneider Electric
115.	Система программирования STEP7 относится к: 1) Универсальным системам программирования 2) Системам программирования и настройки датчиков 3) Системам программирования контроллеров Siemens
116.	Система программирования WinCC относится к: 1) Универсальным системам программирования 2) системам программирования и настройки датчиков 3) SCADA-системам

117.	К языкам по стандарту МЭК 61131-3 относятся : 1) Язык ST 2) Язык FBD 3) Языки IL, ST, FBD, SFC, LD
------	--

3.4. Кейс-задания к экзамену

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

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

3.4. Защита лабораторных и практических работ работ

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей

№ задания	Формулировка вопроса
120	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
121	Перечислить основные сетевые настройки МВА8 и ПЛК110
122	Каким параметром задается номер опрашиваемого канала МВА8, как формируется адрес канала

123	Каким образом сигнализируется сетевой обмен данными между MBA8 и иПЛК110
124	Стандарт МЭК 61131-3. Языки программирования ПЛК
125	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования ISaGRAF
126	Инструментальные системы программирования ПЛК. Система программирования CoDeSys
127	Что такое Target-файлы. Методика подключения к среде CoDeSys
128	Что такое Retain-переменные и Retain-память? Способ увеличения Retain-памяти
129	Основные компоненты рабочего окна среды CoDeSys
130	Задание сетевых параметров среды и запись программы в контроллер
131	Методика связи переменных с физическими входами и выходами ПЛК
132	Ручное управление дискретными выходами ПЛК с использованием среды CoDeSys
133	Каким образом осуществляется связь значения технологического параметра с конкретной переменной языка программирования CoDeSys
134	Назначение и функции визуального отображения информации? Способы создания визуализации в CoDeSys
135	Основные элементы панели инструментов графического редактора CoDeSys
136	Методика организации представления информации о технологическом параметре в виде графика, на стрелочном индикаторе? Каким образом связывается переменная с графическим объектом CoDeSys
137	Методика подключения встроенных библиотек CoDeSys
138	Назначение входов и выходов функционального блока ПД-регулятора
139	Создание проекта визуализации в CoDeSys для отображения работы системы регулирования
140	Перечислить и пояснить основные показатели качества переходных процессов системы автоматического регулирования
141	Для каких целей разрабатываются АРМ оператора
142	Какие элементы размещаются в главном окне программы «Конфигуратор СП200»? Их назначение
143	Структура распределённой системы регулирования, перечень устройств и их назначение в системе
144	Создание проекта для ПЛК: функциональные блоки, входы/выходы, элементы визуализации, их назначение. Связь по сети MBA8, MBY8, 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 зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

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

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
<i>ПКв-2- Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</i>					
Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров	Собеседование (зачет, экзамен)	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 Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	85-100% правильных ответов	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и пере-	Собеседование (защита лабораторных / 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	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)

работки информации, при помощи аппаратных компонентов		ратных компонентов системы и использовать основные протоколы передачи данным в рамках систем защиты автоматизированных систем	обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации производства	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-5 Способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств					
Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления	Собеседование (зачет, экзамен)	Знание способов подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	85-100% правильных ответов	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)

			60-74,99% правильных ответов	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления	Собеседование (защита лабораторных / практических работ)	Умение выбирать и настраивать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

**ПКв-6 Готов осуществлять проверку технического состояния оборудования,
производить его профилактический контроль и ремонт с заменой модулей**

Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств	Собеседование (зачет, экзамен)	Знание особенностей монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	85-100% правильных ответов	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления	Собеседование (защита лабораторных / практических работ)	Умение анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления	обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил не более 1 ошибки в ответе	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все предложенные вопросы и допустил более 1 ошибки, но менее 3 ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на предложенные вопросы и допустил не более 3 ошибок;	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 3 ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не раскрыл предложенные вопросы, в ответе присутствуют лишь отдельные правильные фразы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся не ответил на предложенные вопросы, либо не делал и не сдавал лабораторные работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

Владеет: навыками сетевого диагностирования компонентов промышленных контроллеров	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	Отлично Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	Хорошо Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	Удовлетворительно Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	Неудовлетворительно Не зачтено	Не освоена (недостаточный)