

**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**

**МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ**  
**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

Целями освоения дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» является формирование у бакалавров знаний структуры, принципов построения, функционирования, программирования и эксплуатации микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления/

### Задачи дисциплины:

- сбор и анализ исходных информационных данных для управления производственными и технологическими процессами, оборудованием;
- выбор инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации автоматизации, контроля, и управления производством;
- участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения;
- участие в разработке мероприятий по регулировке, техническому обслуживанию средств и систем автоматизации.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	параметры современных микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.	выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	навыками реализации автоматизированных рабочих мест.
2	ПК-8	готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	основные потребности производства в средствах автоматизации и управления	решать производственные задачи по автоматизации и управлению производством при помощи современных технических средств	
3	ПК-15	способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	параметры современных микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.	применять инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации производственной деятельности.	навыками наладки, настройки, регулировки, технических средств и систем управления.
4	ПК-16	готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей	состав и функции отдельных модулей систем управления		навыками программной настройки датчиков и модулей вычислительных комплексов систем управления производством

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина (модуль) «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: «Метрология и стандартизация»; «Вычислительные машины системы и сети»; «Электроника и схемотехника».

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» является предшествующей для освоения дисциплины: «Основы проектирования автоматизированных систем».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	6 семестр	7 семестр
	ак.ч	ак.ч	ак.ч
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>69,85</b>	<b>37</b>	<b>32,85</b>
Лекции	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	33	18	15
Консультации текущие	1,65	0,9	0,75
<b>Вид аттестации (курсовой проект)</b>	2	–	2
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,2	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>146,15</b>	<b>71</b>	<b>75,15</b>
Проработка материалов по конспекту лекций	34	20	14
Проработка материалов по учебникам	42,65	26,5	16,15
Подготовка к лабораторным работам	17,5	9,5	8
Подготовка отчетов по лабораторным работам	27	15	12
Курсовой проект	25	–	25

### 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, часы
<b>6 семестр</b>			
1	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	Организация однокристалльных микропроцессоров. Архитектура, машинные циклы, адресация.	26
2	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).	75
<b>7 семестр</b>			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления.	30,15

4	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7.	29
5	Языки программирования контроллеров	Современные языки программирования по стандарту МЭК 61131-3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	27

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
<b>6 семестр</b>				
1	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	6	–	20
2	Промышленные контроллеры.	9	15	51
<b>7 семестр</b>				
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	8	6	16,15
4	Инструментальные средства программирования контроллеров.	6	6	17
5	Языки программирования контроллеров	4	6	17
	Курсовой проект	–	–	25

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, часы
<b>6 семестр</b>			
1	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	Микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики. Организация однокристалльных микропроцессоров. Понятие о секционных микропроцессорах Обмен данными в параллельном формате, параллельный программируемый адаптер Обмен данными в последовательном формате, Связной адаптер. Организация временных интервалов, программируемый таймер. Организация прямого доступа к памяти, контроллер прямого доступа. Организация прерываний, контроллер прерываний	6
2	Промышленные контроллеры.	Введение, применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. Обзор рынка промышленных микроконтроллеров. Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. Основные компоненты контроллеров. Классификация контроллеров по функциональным и техническим характеристикам. Архитектура и алгоритм функционирования контроллеров. Рабочий цикл контроллера. Время реакции контроллера. Способы и языки программирования. Стандарт МЭК-61131-3. Алгоритм функционирования ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции ПЛК.	9
<b>7 семестр</b>			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Архитектуры систем управления. Предпосылки использования распределенных систем управления. Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet.	8
4	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7.	6

5	Языки программирования контроллеров	Современные языки программирования по стандарту МЭК 61131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	4
---	-------------------------------------	---	---

## 5.2.2 Практические занятия – не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость раздела, часы
<b>5 семестр</b>			
1	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	–	–
2	Промышленные контроллеры.	Изучение состава, функций и среды программирования контроллера ПЛК110. Способы подключения датчиков и исполнительных устройств к ПЛК110.	15
<b>6 семестр</b>			
3	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	Организация сбора, представления и обработки информации с использованием ПЛК110 в локальном и сетевом режимах.	6
4	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Реализация системы регулирования с использованием ПЛК110 в локальном и сетевом режимах	6
5	Языки программирования контроллеров	Реализация типовых задач управления на языках по стандарту МЭК 61131.3. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	6

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость раздела, часы
<b>5 семестр</b>			
1	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам	20
2	Промышленные контроллеры.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	51
<b>6 семестр</b>			
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	16,15
4	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	17

5	Языки программирования контроллеров	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчетов по лабораторным работам	17
Курсовой проект			25

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

### 6.1 Основная литература

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

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 220 с.  
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/775>

Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 204 с.  
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/776>

### 6.2 Дополнительная литература

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

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

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

Рыбалев, А. Н. Программируемые логические контроллеры и аппаратура управления: лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Рыбалев. — Благовещенск : АмГУ, 2010 — Часть 3 : Овен ПЛК 150 и модули МВА8 и 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

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.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

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

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

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

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

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

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

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

Реализация распределённой системы регулирования с использованием ЭП10, МВА8, ПЛК110, СП270, МВУ8 [Текст]: метод. указания к лабораторной работе по курсам “Основы цифрового управления”, “Моделирование систем” / Воронеж. гос. технол. акад.; сост.: В. С. Кудряшов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев, А. В. Иванов, А. А. Гайдин. Воронеж, 2011. – 36 с.

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

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

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

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

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

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

Комплект мебели для учебного процесса.  
Проектор Epson EB-X41.

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

Комплект мебели для учебного процесса.

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

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

8.1 **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 (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **27.03.04 Управление в технических системах** и профилю подготовки **Системы автоматизированного управления.**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	параметры современных микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.	выбирать средства и системы управления для автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	навыками реализации автоматизированных рабочих мест.
2	ПК-8	готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	основные потребности производства в средствах автоматизации и управления	решать производственные задачи по автоматизации и управлению производством при помощи современных технических средств	
3	ПК-15	способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	параметры современных микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.	применять инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации производственной деятельности.	навыками наладки, настройки, регулировки, технических средств и систем управления.
4	ПК-16	готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей	состав и функции отдельных модулей систем управления		навыками программной настройки датчиков и модулей вычислительных комплексов систем управления производством

## 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	Однокристалльные микропроцессоры. Классификация, типы, характеристики.	ОПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-16	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	Классификация, типы, характеристики.	ОПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-16	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. Централизованные и распределенные системы управления.	ОПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-16	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.	ОПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-16	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	Реализация систем управления на базе промышленных контроллеров. Централизованные и распределенные системы управления.	ОПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-16	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

**ОПК-7** способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

**ПК-8** готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

**ПК-15** способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

**ПК-16** готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт 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 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)

### **3.2. Собеседование (вопросы экзамену)**

#### **3.2.1 Шифр и наименование компетенции**

**ОПК-7** способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

**ПК-8** готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

**ПК-15** способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

**ПК-16** готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт 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 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

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

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции

*ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности*

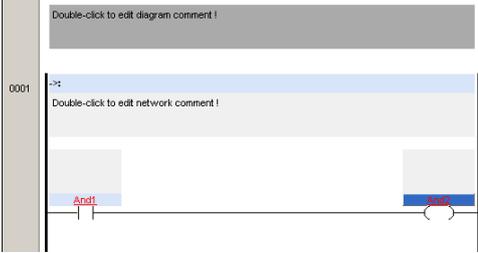
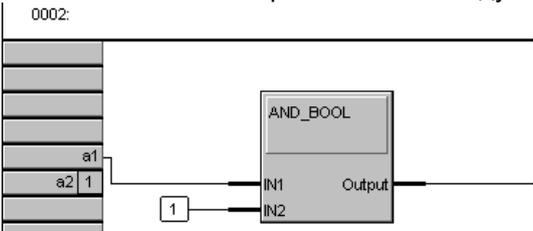
**ПК-8** готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

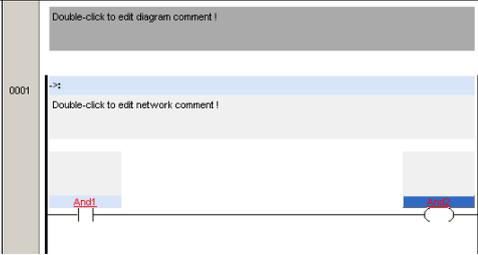
**ПК-15** способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

**ПК-16** готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей

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

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

	<p>2) два бинарных электрических сигнала  3) <math>2^n</math> бинарных электрических сигнала  4) один аналоговый электрический сигнал</p>
90.	<p>С точки зрения программы один дискретный выход ПЛК это</p> <p>1) <b>один бит информации</b>  2) два бита информации  3) сигнала типа REAL  4) сигнал типа STRING</p>
91.	<p>Нагрузкой дискретных входов могут быть</p> <p>1) лампы  2) <b>реле</b>  3) пневматические клапаны  4) индикаторы</p>
92.	<p>ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу</p> <p>1) <b>периодического опроса входных данных</b>  2) периодического опроса выходных данных  3) постоянного включения  4) периодического включения</p>
93.	<p>Рабочий цикл ПЛК включает</p> <p>1) <b>4 фазы</b>  2) 2 фазы  3) 5 фаз  4) 3 фазы</p>
94.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:  And1 := And2 and And3;</p> <p>1) <b>ST</b>  2) IL  3) LD  4) FBD</p>
95.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:  LDN Pump_Control</p> <p>1) <b>IL</b>  2) ST  3) FBD  4) LD</p>
96.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>  <p>1) <b>LD</b>  2) ST  3) IL  4) FBD</p>
97.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>  <p>1) <b>FBD</b>  2) ST  3) LD  4) IL</p>
98.	<p>Укажите язык на котором написан следующий код программы:</p>

	 <p>1) <b>LD</b> 2) <b>ST</b> 3) <b>IL</b> 4) <b>FBD</b></p>
99.	<p>Переменная типа bool имеет</p> <p>1) <b>1 бит памяти</b> 2) 2 бита памяти 3) 8 бит памяти 4) такого типа переменных не существует</p>
100.	<p>Графический язык программирования, являющийся стандартизованным вариантом класса языков релейно-контактных схем это</p> <p>1) <b>Язык LD</b> 2) Язык FBD 3) Язык ST 4) Язык IL</p>
101.	<p>Текстовый высокоуровневый язык общего назначения, по синтаксису ориентированный на Паскаль – это язык</p> <p>1) <b>ST</b> 2) IL 3) FBD 4) LD</p>
102.	<p>Текстовый язык низкого уровня. Выглядит как типичный язык Ассемблера – это язык</p> <p>1) <b>IL</b> 2) ST 3) FBD 4) LD</p>
103.	<p>Протоколы промышленных сетей делятся на _____</p> <p>1) <b>протоколы верхнего, нижнего уровня и универсальные</b> 2) специализированные и типовые 3) физического уровня и сетевого</p>
104.	<p>HART-протокол использует принцип _____ при передаче данных</p> <p>1) <b>частотной модуляции</b> 2) передачи маркера</p>
105.	<p>Многоточечный режим работы HART-протокола предназначен для</p> <p>1) Опроса датчиков 2) Удаленной настройки датчиков во всей системе управления 3) <b>Опроса датчиков и удаленной настройки</b></p>
106.	<p>Протокол Device Net предназначен для:</p> <p>1) <b>Работы с дискретными устройствами</b> 2) Работы с полевыми устройствами (датчики и клапаны) 3) Обеспечения взаимодействия контроллера с рабочей станцией</p>
107.	<p>Протокол ModBus имеет следующие режимы работы _____</p> <p>1) синхронный и асинхронный 2) с контролем четности и без него 3) <b>ASCII и RTU</b></p>
108.	<p>Протокол PROFIBUS использует:</p> <p>1) <b>Схему отношений MASTER/SLAVE</b> 2) Процедуру передачи маркера 3) Гибридный способ доступа к шине</p>
109.	<p>Протокол <b>PROFIBUS-DP</b> используется:</p> <p>1) На нижнем уровне управления 2) <b>На верхнем уровне управления</b> 3) Для связи контроллера с рабочей станции</p>
110.	<p>Протокол <b>PROFIBUS-FMS</b> используется:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>На нижнем уровне управления</b></li> <li>2) На верхнем уровне управления</li> </ol>
111.	Протокол <b>Industrial Ethernet</b> используется: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) На нижнем уровне управления</li> <li>2) На верхнем уровне управления</li> <li>3) <b>Как на верхнем так и на нижнем уровне (относится к универсальным протоколам)</b></li> </ol>
112.	Система программирования ISaGRAF относится к: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Универсальным системам программирования</b></li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) SCADA-системам</li> </ol>
113.	Система программирования CoDeSys относится к: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Универсальным системам программирования</b></li> <li>2) системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) SCADA-системам</li> </ol>
114.	Система программирования Unity Pro относится к: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>Системам программирования контроллеров Schneider Electric</b></li> </ol>
115.	Система программирования <b>STEP7</b> относится к: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) Системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>Системам программирования контроллеров Siemens</b></li> </ol>
116.	Система программирования WinCC относится к: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Универсальным системам программирования</li> <li>2) системам программирования и настройки датчиков</li> <li>3) <b>SCADA-системам</b></li> </ol>
117.	К языкам по стандарту МЭК 61131-3 относятся : <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Язык ST</li> <li>2) Язык FBD</li> <li>3) <b>Языки IL,ST, FBD,SFC,LD</b></li> </ol>

### 3.4. Кейс-задания к экзамену

#### 3.4.1 Шифр и наименование компетенции

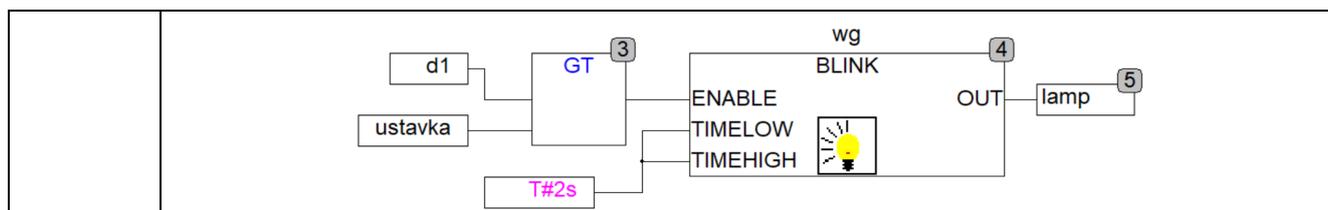
**ОПК-7** способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

**ПК-8** готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

**ПК-15** способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

**ПК-16** готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей

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



### 3.4. Защита лабораторных и практических работ работ

#### 3.4.1 Шифр и наименование компетенции

**ОПК-7** способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

**ПК-8** готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

**ПК-15** способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

**ПК-16** готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт 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 МВА8 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 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 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
<p><i><b>ОПК-7</b> способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</i></p> <p><i><b>ПК-8</b> готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство</i></p> <p><i><b>ПК-15</b> способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</i></p> <p><i><b>ПК-16</b> готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей</i></p>					
<b>ЗНАТЬ</b>	Собеседование (зачет, экзамен)	Результат собеседования	обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	85-100% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<b>УМЕТЬ</b>	Собеседование (защита лабораторных / практических работ)	Результат собеседования	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)
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, правильно решил ее, допустив не более 1 ошибки	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику решения задачи, допустив более 3 ошибок, или выбрал неверную методику решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)