



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПТС МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная


Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

10.02.2021 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. протокол № 5


Председатель  В.Р. Храшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. Наук  С.А. Евдокимов

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг, канд. техн. наук

 Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является получение навыков использования аппаратно - программных средств, предназначенных для отладки микропроцессорных систем автоматизации промышленных объектов. В результате изучения курса магистранты должны получить практические навыки по отладке и настройке аппаратно-программного обеспечения промышленных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры. Полученные навыки повысят эффективность проведения магистерских исследований в области промышленной автоматизации.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина ПТС микропроцессорных систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологические датчики

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Сигнальные процессоры

Методы и средства диагностирования электронных систем

Методология и методы научного исследования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Аппаратные средства АСУ ТП

Системы сбора, и обработки и передачи информации

Специализированные микроконтроллеры

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

Производственная-преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «ПТС микропроцессорных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6	Способен проводить аппаратное макетирование и экспериментальные работы по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры
ПК-6.1	Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры
ПК-6.2	Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 89 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 55,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Классификация и общие вопросы организации микропроцессорных систем различного функционального назначения.	2	8			7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу		8			7			
2. Раздел 2								
2.1 Схемотехническая, аппаратная и программная организация микропроцессорных систем на базе промышленных контроллеров.	2	8			7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу		8			7			
3. Раздел 3								
3.1 Организация сопряжения программируемых технических средств через цифровые последовательные каналы связи в микропроцессорных системах.	2	9			7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу		9			7			
4. Раздел 4								

4.1 Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-300 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем.	2		10/4И		7	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу			10/4И		7			
5. Раздел 5								
5.1 Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-300.	2		10/4И		7	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу			10/4И		7			
6. Раздел 6								
6.1 Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного монитора.	2		10/4И		6,3	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу			10/4И		6,3			
7. Раздел 7								
7.1 Реализация системы управления заданного виртуального объекта автоматизации (12 объектов) на базе контроллера Simatic S7-300.	2		10/4И		7	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу			10/4И		7			
8. Раздел 8								
8.1 Изучение основ построения микропроцессорных систем управления с использованием распределенной периферии и реализация систем автоматизации на их основе.	2	9	11/6И		7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы. Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-6.1 ПК-6.2
Итого по разделу		9	11/6И		7			
Итого за семестр		34	51/22И		55,3		Экзамен -35,7	
Итого по дисциплине		34	51/22И		55,3		Экзамен-35,7	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Программируемые технические средства микропроцессорных систем» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где магистрантам заранее предлагается ознакомиться с информацией по теме лекционного занятия для подготовки вопросов лектору, таким образом лекция проходит по типу «вопросы–ответы–дискуссия». На всех лекционных занятиях также применяются элементы лекции-визуализации, за счет представления части лекционного материала с помощью заранее подготовленных презентаций и слайдов с помощью мультимедийного оборудования.

Лекционный материал закрепляется на лабораторных занятиях, на которых выполняются индивидуальные и групповые задания по пройденной теме. Для глубокого и полного усвоения лекционного материала на лабораторных занятиях магистрантам предлагается выполнять задания на специализированных учебных стендах. На лабораторных занятиях также применяются метод контекстного обучения, работы в команде и метод case-study, позволяющие усвоить учебный материал путём выявления связей между конкретным знанием и его применением, а также анализа конкретных ситуаций и поиска решений в группе студентов. Защита результатов лабораторных работ проходит в виде диалога преподавателя и магистранта, преподавателем задаются контрольные вопросы с целью выяснения глубины знаний магистранта по данному разделу, при этом пробелы в знаниях студента восполняются дополнительными пояснениями, комментариями преподавателя.

В ходе самостоятельной работы магистранты получают более глубокие практические навыки по дисциплине при подготовке к выполнению и защите лабораторных работ и итоговой аттестации.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос (собеседование), выполнение работ на специализированном лабораторном оборудовании и защита полученных результатов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130159>

2. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-2376-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109629>

3. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Х. Н. Музипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3133-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

**б) Дополнительная литература:**

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3842-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122176>

2. Гайдук, А. Р. Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления : монография / А. Р. Гайдук, Е. А. Плаксиенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2813-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107282>

3. Абросимов, Л. И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : учебное пособие / Л. И. Абросимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112694>

4. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103911>

5. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.] ; под редакцией Х. Н. Музипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110934>

6. Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов : учебное пособие / А. Л. Магазинникова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-2175-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76274>

7. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3368-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113938>

8. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115514>

9. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111201>

10. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/115495>



### **в) Методические указания:**

1. Евдокимов С.А., Одинцов К.Э., Петушков М.Ю. Исследование работы адаптеров ввода-вывода аналоговых сигналов в составе управляющего вычислительного комплекса: Метод. Указ. К лабораторной работе по дисциплине «Программируемые технические средства для студентов специальности 200400. Магнитогорск: МГТУ, 2004, 12 с.

2. Евдокимов С.А., Бодров Е.Э., Красильников С.С. Основные этапы разработки управляющих программ для контроллеров серии Simatic S7 в среде Simatic Manager: методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Программируемые технические средства» для студентов направления 210100. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 9 с.

3. Евдокимов С.А., Бодров Е.Э. Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-200 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем: метод. указ. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 8 с.

4. Евдокимов С.А., Бодров Е.Э. Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-200: метод. указ. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 10 с.

5. Евдокимов С.А., Бодров Е.Э. Изучение реализации управления различными технологическими объектами на базе программируемого логического контроллера Simatic S7-200: метод. указ. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 10 с.

6. Евдокимов С.А., Бодров Е.Э. Реализация системы управления участком нагревательного колодца обжимного прокатного стана с помощью программируемого логического контроллера Simatic S7-200: метод. указ. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 10 с.

7. Евдокимов С.А. Программируемые технические средства в системах автоматизации промышленных объектов. Основы аппаратного построения телеметрической системы измерения упругих моментов в линиях главных приводов толстолистового прокатного стана. [Текст]: учебное пособие /В.Р. Храмшин. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018.-86 с.

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования "ПЛК-Siemens" (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и набором физических имитаторов различных объектов управления, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации.
2. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «ПЛК-Siemens+» (12 виртуальных объектов автоматизации) стенд включает в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением STEP 7 и виртуальными объектами автоматизации.
3. Лабораторный модуль "Датчики технологической информации".
4. Лабораторный стенд на базе комплекта учебного оборудования «Средства автоматизации и управления САУ-МАКС-Siemens-НК».
5. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Раздел (тема дисциплины)	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Классификация и общие вопросы организации микропроцессорных систем различного функционального назначения.	Самостоятельное изучение литературных источников.	7	Устный опрос (собеседование).
2. Схемотехническая, аппаратная и программная организация микропроцессорных систем на базе промышленных контроллеров.	Самостоятельное изучение литературных источников.	7	Устный опрос (собеседование).
3. Организация сопряжения программируемых технических средств через цифровые последовательные каналы связи в микропроцессорных системах.	Самостоятельное изучение литературных источников.	7	Устный опрос (собеседование).
4. Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-300 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное изучение литературных источников;</li> <li>- подготовка к лабораторной работе;</li> <li>- оформление полученных результатов;</li> <li>- защита результатов лабораторной работы.</li> </ul>	7	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
5. Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-300.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное изучение литературных источников;</li> <li>- подготовка к лабораторной работе;</li> <li>- оформление полученных результатов;</li> <li>- защита результатов лабораторной работы.</li> </ul>	7	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.

6. Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного монитора.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное изучение литературных источников;</li> <li>- подготовка к лабораторной работе;</li> <li>- оформление полученных результатов;</li> <li>- защита результатов лабораторной работы.</li> </ul>	6,3	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
7. Реализация системы управления заданного виртуального объекта автоматизации (12 объектов) на базе контроллера Simatic S7-300.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное изучение литературных источников;</li> <li>- подготовка к лабораторной работе;</li> <li>- оформление полученных результатов;</li> <li>- защита результатов лабораторной работы.</li> </ul>	7	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
8. Изучение основ построения микропроцессорных систем управления с использованием распределенной периферии и реализация систем автоматизации на их основе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельное изучение литературных источников;</li> <li>- подготовка к лабораторной работе;</li> <li>- оформление полученных результатов;</li> <li>- защита результатов лабораторной работы.</li> </ul>	7	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
Итого по дисциплине		55,3	Экзамен-35,7

## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>Код и содержание компетенции:</b></p> <p>ПК-6: Способен проводить аппаратное макетирования и экспериментальные работы по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры.</p> <p>ПК-6.1: Проводит экспериментальные исследования электронных устройств и систем по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании электронной аппаратуры.</p> <p>ПК-6.2: Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию аппаратно-программных средств, предназначенных для разработки, редактирования и отладки управляющих программ микропроцессорных систем автоматизации на базе серийных промышленных контроллеров;</li> <li>-- особенности аппаратного построения и программного обеспечения серийных промышленных контроллеров;</li> <li>- аппаратную структуру микропроцессорных</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте один из основных принципов повышения производительности вычислительной системы.</li> <li>2. Что такое суперскалярная конвейерная архитектура современных универсальных микропроцессоров?</li> <li>3. Дайте краткие определения принципов построения 4-х классов суперЭВМ: SISD, SIMD, MIMD, MPP.</li> <li>4. Перечислите основные классы сверхбольших интегральных схем (СБИС), используемых для построения ПТС.</li> <li>5. Перечислите основные направления развития технологии производства современных СБИС.</li> <li>6. Проведите сравнительный анализ построения CISC и RISC архитектур универсальных микропроцессоров.</li> <li>7. Перечислите основные устройства в составе суперскалярной архитектуры современного универсального микропроцессора.</li> <li>8. Поясните – что такое сбалансированный компьютер, на примере общей структуры его системной организации.</li> <li>9. Дайте характеристику основных отличий</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>систем автоматизации промышленных объектов;</p> <p>- основные понятия по аппаратной и программной организации микропроцессорных средств и их назначение в промышленных системах автоматизации.</p>	<p>SDRAM и DDR SDRAM.</p> <p>10. Поясните основные функции системной логики (северный и южный мосты) системной (материнской) платы компьютера типа IBM PC.</p> <p>11. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</p> <p>12. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</p> <p>13. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</p> <p>14. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>15. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</p> <p>16. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</p> <p>17. Дайте характеристику аппаратной организации модуля ЦАП в составе ПЛК.</p> <p>18. Поясните принцип построения АЦП следящего типа.</p> <p>19. Поясните принцип построения АЦП последовательного приближения.</p> <p>20. Поясните принцип построения АЦП параллельного (компараторного) типа.</p> <p>21. Перечислите основные параметры, которые следует учитывать при выборе серийной платы АЦП.</p> <p>22. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</p> <p>23. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе.</p> <p>24. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>25. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</p> <p>26. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов.</p> <p>27. Дайте характеристику общей структуре</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>программного обеспечения ПЛК.</p> <p>28. Какие существуют способы программирования ПЛК?</p> <p>29. Какие существуют типы языков программирования ПЛК?</p> <p>30. В чём отличие языков программирования ПЛК от классических компиляторов.</p> <p>31. Перечислите основные функции служебного ПО ПЛК.</p> <p>32. Перечислите основные функции эксплуатационного ПО ПЛК.</p> <p>33. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?</p> <p>34. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>35. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>36. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>37. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>38. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости .</p> <p>39. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>40. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>41. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>42. В чём отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</p> <p>43. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>44. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p> <p>45. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.</p> <p>46. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-485.</p> <p>47. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-422.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>48. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах.</p> <p>49. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод?</p> <p>50. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.</p> <p>51. Сформулируйте основные задачи отладки процессорных систем.</p> <p>52. Назовите основные этапы отладки и настройки процессорных систем.</p> <p>53. В чём отличие аппаратных и программных методов отладки процессорных систем.</p> <p>54. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</p> <p>55. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</p> <p>56. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</p> <p>57. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>58. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</p> <p>59. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</p> <p>60. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</p> <p>61. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе.</p> <p>62. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</p> <p>63. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</p> <p>64. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов.</p> <p>65. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>распределённого промышленного объекта?</p> <p>66. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>67. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>68. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>69. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>70. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости.</p> <p>71. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>72. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>73. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>74. В чем отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</p> <p>75. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>76. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p> <p>77. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программируемые технические средства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.