



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

26.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПРОГРАММИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА**

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы

Проектирование и программирование систем Интернета вещей

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск

2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

19.01.2022 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

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

 Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

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 \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Ю. Усатый

### **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 обучающиеся должны получить практические навыки по отладке и настройке аппаратно-программного обеспечения промышленных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры. Полученные навыки повысят профессиональный уровень исследований и разработок в области промышленной автоматизации.

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

Дисциплина Программируемые технические средства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Методы и средства диагностирования

Технологические датчики

Электронные промышленные устройства

Микропроцессоры

Программирование и электроника информационных систем

Теория автоматического управления

Основы микропроцессорной техники

Производственная – производственно-технологическая

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Проектная деятельность

Производственная – преддипломная практика

Средства передачи информации

Схмотехнические средства сопряжения

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программируемые технические средства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения
ПК-4.1	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования
ПК-4.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 69,95 акад. часов;
- аудиторная – 66 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 38,35 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

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								
Классификация и общие вопросы организации микропроцессорных систем различного функционального назначения.	8	6			6	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		6			6			
2. Раздел 2								
Схемотехническая, аппаратная и программная организация мик-ропроцессорных систем на базе промышленных контроллеров.	8	7			4	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		7			4			
3. Раздел 3								
Организация сопряжения программируемых технических средств через цифровые последовательные каналы связи в микропроцессорных системах.	8	6			6,35	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		6			6,35			
4. Раздел 4								

Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-300 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем.	8	3	7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы.	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	7		4			
5. Раздел 5								
Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-300.	8		7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу			7		4			
6. Раздел 6								
Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного монитора.	8	3	5		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	5		4			
7. Раздел 7								
Реализация системы управления заданного виртуального объекта автоматизации (12 объектов) на базе контроллера Simatic S7-300.	8	3	7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы.	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	7		4			
8. Раздел 8								
Изучение основ построения микропроцессорных систем управления с использованием распределенной периферии и реализация систем автоматизации на их основе.	8	5	7		6	Выполнение задания и оформление лабораторной работы.	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных работ.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		5	7		6			
9. Итоговая аттестация								
Подготовка к экзамену.	8					Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Итоговая аттестация: экзамен.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		33	33		38,35		экзамен	
Итого по дисциплине		33	33		38,35		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Программируемые технические средства» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где обучающимся 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 обучающимся 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 обучающихся, преподавателем задаются контрольные вопросы с целью выяснения глубины знаний обучающихся по данному разделу, при этом пробелы в знаниях студентов восполняются дополнительными пояснениями, комментариями преподавателя.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся 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. Тряль, 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.

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	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>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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.	6	Устный опрос (собеседование).
2. Схемотехническая, аппаратная и программная организация микропроцессорных систем на базе промышленных контроллеров.	Самостоятельное изучение литературных источников.	4	Устный опрос (собеседование).
3. Организация сопряжения программируемых технических средств через цифровые последовательные каналы связи в микропроцессорных системах.	Самостоятельное изучение литературных источников.	6,35	Устный опрос (собеседование).
4. Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-300 и создания управляющих программ на языке релейно-контакторных схем.	- самостоятельное изучение литературных источников; - подготовка к лабораторной работе; - оформление полученных результатов; - защита результатов лабораторной работы.	4	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
5. Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого логического контроллера Simatic S7-300.	- самостоятельное изучение литературных источников; - подготовка к лабораторной работе; - оформление полученных результатов; - защита результатов лабораторной работы.	4	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
6. Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного монитора.	- самостоятельное изучение литературных источников; - подготовка к лабораторной работе; - оформление полученных результатов; - защита результатов лабораторной работы.	4	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>	4	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>	4	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
Итого по дисциплине		38,35	Экзамен

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме экзамена.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК- 4 Способен тестировать, обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу электронных средств и электронных систем различного назначения.		
ПК- 4.1	Осуществляет организацию и проведение профилактического и текущего ремонта электронного оборудования.	<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 SDRAM и DDR SDRAM.</li> <li>10. Поясните основные функции системной логики (северный и южный мосты) системной (материнской) платы компьютера типа IBM PC.</li> <li>11. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПК.</li> <li>12. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПК.</li> <li>13. Приведите перечень и поясните</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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. Общая классификация систем промышленной автоматизации, построенных на базе программируемых технических средств.</p> <p>39. Основные функции и аппаратная организация процессорной системы контроля технического состояния промышленного оборудования.</p> <p>40. Общая структура системы регулирования координат объекта на базе процессорных средств.</p>
ПК-4.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости.</li> <li>2. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</li> <li>3. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</li> <li>4. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</li> <li>5. В чём отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</li> <li>6. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</li> <li>7. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</li> <li>8. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.</li> <li>9. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-485.</li> <li>10. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-422.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах.</li> <li>12. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод?</li> <li>13. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.</li> <li>14. Сформулируйте основные задачи отладки процессорных систем.</li> <li>15. Назовите основные этапы отладки и настройки процессорных систем.</li> <li>16. В чём отличие аппаратных и программных методов отладки процессорных систем.</li> <li>17. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</li> <li>18. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</li> <li>19. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</li> <li>20. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</li> <li>21. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</li> <li>22. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</li> <li>23. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</li> <li>24. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе.</li> <li>25. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</li> <li>26. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</li> <li>27. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>подключении внешних сигналов.</p> <p>28. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?</p> <p>29. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>30. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>31. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>32. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>33. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости .</p> <p>34. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>35. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>36. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>37. В чем отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</p> <p>38. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>39. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p> <p>40. 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.