



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

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АСУ ТП

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Интернет вещей в промышленной электронике

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2024 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

25.01.2024 г., протокол № 6

Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель _____ В.Р. Храпшин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

Директор ЦС ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук _____ Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 АСУ ТП 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

Схемотехнические средства сопряжения

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программируемые технические средства АСУ ТП» 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
ПК-4.3:	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки
ПК-2:	Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем
ПК-2.1:	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в
ПК-2.2:	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных

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 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 микропроцессорных систем	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	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	8	3	7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы.	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	7		4			
5. Раздел 5								
Изучение применения таймеров и счетчиков программируемого	8		7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу			7		4			
6. Раздел 6								
Изучение совместная работы программируемого контроллера и сенсорного	8	3	5		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	5		4			
7. Раздел 7								
Реализация системы управления заданного виртуального объекта	8	3	7		4	Выполнение задания и оформление лабораторной работы.	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита заданий лабораторных	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		3	7		4			
8. Раздел 8								
Изучение основ построения микропроцессорных систем управления с использованием распределенной	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 дополнительно	Итоговая аттестация: экзамен.	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		33	33		38,3		экзамен	
Итого по дисциплине		33	33		38,3 5		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. 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.

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 цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru

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;	4	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.

	<ul style="list-style-type: none"> - оформление полученных результатов; - 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"> - самостоятельное изучение литературных источников; - подготовка к лабораторной работе; - оформление полученных результатов; - защита результатов лабораторной работы. 	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"> - самостоятельное изучение литературных источников; - подготовка к лабораторной работе; - оформление полученных результатов; - защита результатов лабораторной работы. 	4	Устный опрос (собеседование), защита результатов лабораторной работы.
Итого по дисциплине		38,35	Экзамен

Приложение 2

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.	Перечень теоретических вопросов к экзамену: <ol style="list-style-type: none">1. Сформулируйте один из основных принципов повышения производительности вычислительной системы.2. Что такое суперскалярная конвейерная архитектура современных универсальных микропроцессоров?3. Дайте краткие определения принципов построения 4-х классов суперЭВМ: SISD, SIMD, MIMD, MPP.4. Перечислите основные классы сверхбольших интегральных схем (СБИС), используемых для построения ПТС.5. Перечислите основные направления развития технологии производства современных СБИС.6. Проведите сравнительный анализ построения CISC и RISC архитектур универсальных микропроцессоров.7. Перечислите основные устройства в составе суперскалярной архитектуры современного универсального микропроцессора.8. Поясните – что такое сбалансированный компьютер, на примере общей структуры его системной организации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>9. Дайте характеристику основных отличий 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>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>
-4.2	Решает вопросы контроля полноты и качества проведения ремонтных работ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости. 2. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК. 3. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК? 4. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными? 5. В чём отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам? 6. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов. 7. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля). 8. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232. 9. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-485. 10. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-422. 11. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах. 12. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод? 13. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>14. Сформулируйте основные задачи отладки процессорных систем.</p> <p>15. Назовите основные этапы отладки и настройки процессорных систем.</p> <p>16. В чём отличие аппаратных и программных методов отладки процессорных систем.</p> <p>17. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</p> <p>18. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</p> <p>19. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</p> <p>20. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</p> <p>21. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</p> <p>22. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</p> <p>23. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости.</p>
ПК-4.3:	Контролирует параметры надежности работы электронного оборудования, проводит тестовые проверки	<p>Вопросы к экзамену:</p> <p>24. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</p> <p>25. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</p> <p>26. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</p> <p>27. В чем отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</p> <p>28. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</p> <p>29. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.
ПК-2: Способен проводить работы по наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов электронных устройств и систем		
ПК-2.1:	Производит монтаж, наладку и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) электронного устройства или системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией	<p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта? 2. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера? 3. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера? 4. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК? 5. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS). 6. Общая классификация систем промышленной автоматизации, построенных на базе программируемых технических средств. <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-2.2:	Анализирует и систематизирует данные об отказах в работе опытных образцов электронного оборудования	<p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК. 2. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта. 3. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма. 5. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом. 6. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе. 7. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта. 8. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение). 9. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов. 10. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?

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.