



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)**

***ОТЛАДОЧНЫЕ СРЕДСТВА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная


Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2021 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


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. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_  М.В. Вечеркин

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 2023 - 2024 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 и способности разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. В результате изучения курса студенты должны получить практические навыки по отладке и настройке аппаратно-программного обеспечения индустриальных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры.

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

Дисциплина Отладочные средства 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:

Информатика и информационные технологии

Элементы цифровой техники

Микроэлектроника

Основы микропроцессорной техники

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

Схемотехнические средства сопряжения

Производственная – преддипломная практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Электронные промышленные устройства

Методы и средства диагностирования

Теория автоматического управления

Программирование и электроника информационных систем

АСУ технологическими объектами

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 52,8 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 55,2 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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 Изучение промышленного контроллера OMRON CP1L, как средства автоматизации промышленных объектов.	5	6	3/ИИ		10	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы.	Текущий контроль успеваемости.	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		6	3/ИИ		10			
2. Раздел 2								
2.1 Изучение сенсорного монитора OMRON NT21, как отладочного средства микропроцессорных систем.	5	4	2/ИИ		8,2	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос, Отчет по лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		4	2/ИИ		8,2			
3. Раздел 3								
3.1 Изучение совместной работы сенсорного монитора OMRON NT21 и промышленного контроллера OMRON CP1L в режимах отладки управляющих программ, отображения информации и реализации управляющих функций.	5	6	3/ИИ		7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		6	3/ИИ		7			
4. Раздел 4								
4.1 Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов металлургической промышленности и машиностроения	5	6	3/ИИ		10	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос, Отчет по лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		6	3/ИИ		10			

5. Раздел 5								
5.1 Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов угледобывающей промышленности.	5	6	3/ИИ		10	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		6	3/ИИ		10			
6. Раздел 6								
6.1 Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем вентиляции, отопления и кондиционирования.	5	6	3/ИИ		10	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос. Отчет по лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2
Итого по разделу		6	3/ИИ		10			
Итого за семестр		34	17/6И		55,2		зачёт	
Итого по дисциплине		34	17/6И		55,2		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Отладочные средства микропроцессорных систем» используются традиционные технологии.

Весь материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При этом часть лабораторных занятий проводится в интерактивной форме с использованием следующих методов интерактивного обучения:

- актуализация познавательной деятельности учащихся путем побуждения к осмыслению логики и последовательности проведения научного исследования, к выделению в нем главных и наиболее существенных этапов, при этом определяется конечная цель исследования, а пути его проведения и формы представления результата обучающийся выбирает сам;

- отсутствие жестко регламентированного порядка выполнения работы по обработке экспериментальных данных, когда обучающийся оперирует вспомогательной информацией о способах поиска необходимых программных средств, функций, протоколов передачи и обработки данных, что вырабатывает способность к познанию;

- при постановке и анализе результатов исследования для достижения поставленных целей обучающиеся должны делать сравнения, сопоставлять новые факты, приемы использованные другими участниками группы, обращать внимание на причины, вызывающие то или иное явление и быть способными продемонстрировать индивидуальность своего подхода к решению задачи;

- проведение занятий в форме поиска причин допущенных ошибок при проведении исследования, причин несовпадения результатов с полученными другими группами обучающихся, побуждение к стремлению находить и устранять чужие и свои ошибки.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: устный опрос (собеседование) и лабораторные задания, выполняемые на специализированном лабораторном оборудовании, а также при защите 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. 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>

2. 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.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108458>

3. 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>

#### **б) Дополнительная 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. 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>

3. 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>

4. 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>

5. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемывшев, 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>

6. 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>

7. 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>

9. 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>

10. 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>



11. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 14.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. 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. Технические характеристики и основы программирования промышленного контроллера OMRON SYSMAC CP1L. Лабораторный стенд «ПЛК OMRON» [Текст]: методические указания к проведению лабораторных работ. – Челябинск: НПП «Учтех-Профи», 2011 – 34 с.

2. Технические характеристики и основы программирования сенсорного монитора OMRON NT21. Лабораторный стенд «ПЛК OMRON» [Текст]: методические указания к проведению лабораторных работ. – Челябинск: НПП «Учтех-Профи», 2011 – 22 с.

3. Автоматизация технологических объектов (12 объектов). Лабораторный стенд «ПЛК OMRON» [Текст]: методические указания к проведению лабораторных работ. – Челябинск: НПП «Учтех-Профи», 2011 – 38 с.

4. 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:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Для чтения лекций - помещение и технические средства для демонстрации примеров и способов проектирования, видео фильмов и презентаций: лекционная ауд. 458.	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория преобразовательной техники и программированных технических средств №360.	1. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. 2. Учебные стенды «ПЛК OMRON», включающие в себя моноблок с контроллером и сенсорным монитором, а также ноутбук со специализированным программным обеспечением и виртуальными объектами автоматизации.
Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ» и специализированная ауд. 373.	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области отладочных средств Multisim 11.1(EWB 5.12).

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения индивидуальных заданий, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде проработки материала лабораторных занятий и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов сам. работы	Формы контроля
1	Изучение промышленного контроллера OMRON CP1L, как средства автоматизации промышленных объектов	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	2	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы программных и технических средств	4	Отчет по лабораторной работе
2	Изучение сенсорного монитора OMRON NT21, как отладочного средства микропроцессорных систем	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	2	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы программных и технических средств	4	Отчет по лабораторной работе
3	Применение сенсорного монитора	Самостоятельное изучение учебной	2	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов сам. работы	Формы контроля
	OMRON NT21 для отладки управляющих программ микропроцессорных систем автоматизации виртуальных промышленных объектов	литературы, конспекта лекции		
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы программных и технических средств	2	Отчет по лабораторной работе
4	Изучение совместной работы сенсорного монитора OMRON NT21 и промышленного контроллера OMRON CP1L в режимах отладки управляющих программ, отображения информации и реализации управляющих функций	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	2	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы программных и технических средств	2	Отчет по лабораторной работе
5	Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов металлургической промышленности и машиностроения	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	2	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы	2	Отчет по лабораторной работе

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов сам. работы	Формы контроля
		программных и технических средств		
6	Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов угледобывающей промышленности	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	3,5	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых для выполнения работы программных и технических средств	4	Отчет по лабораторной работе
7	Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем вентиляции, отопления и кондиционирования	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекции	2	Устный опрос
		Подготовка к лабораторным занятиям: изучение порядка выполнения лабораторной работы; изучение описания используемых программных и технических средств.	4	Отчет по лабораторной работе
9	Итого по курсу		55,2	зачёт

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-1: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>ПК-1.1: Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств.</p> <p>ПК-1.2: Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам.</p>		
ПК-1.1	<p>Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте основные задачи отладки процессорных систем.</li> <li>2. Какие программные инструменты используются для отладки процессорных систем.</li> <li>3. Назовите основные этапы отладки и настройки процессорных систем.</li> <li>4. Сформулируйте особенности отладки модуля ввода дискретных сигналов.</li> <li>5. Сформулируйте особенности отладки модуля вывода дискретных сигналов.</li> <li>6. Сформулируйте особенности отладки модуля вывода аналоговых сигналов.</li> <li>7. Сформулируйте особенности отладки модуля ввода аналоговых сигналов.</li> <li>8. Сформулируйте особенности отладки модуля ввода числоимпульсных сигналов.</li> <li>9. Сформулируйте особенности отладки интерфейсного модуля цифровых последовательных каналов.</li> <li>10. В чём отличие аппаратных и программных</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	вспомогательных устройств.	<p>методов отладки процессорных систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Перечислите основные типы модулей в составе базового комплекта серийного ПЛК.</li> <li>12. Дайте характеристику основным типам сигналов ввода/вывода сигнальных модулей в составе ПЛК.</li> <li>13. Приведите перечень и поясните назначение основных управляющих сигналов в составе системной шины ПЛК.</li> <li>14. Перечислите основные критерии выбора серийного ПЛК для построения системы автоматизации промышленного объекта.</li> <li>15. Поясните на примере общей структуры основные особенности аппаратного построения модуля дискретного ввода/вывода в составе ПЛК.</li> <li>16. Какие существуют датчики измерения угла поворота и скорости вращения вала механизма.</li> <li>17. Дайте характеристику аппаратной организации модуля ЦАП в составе ПЛК.</li> <li>18. Поясните принцип построения АЦП следящего типа.</li> <li>19. Поясните принцип построения АЦП последовательного приближения.</li> <li>20. Поясните принцип построения АЦП параллельного (компараторного) типа.</li> <li>21. Перечислите основные параметры, которые следует учитывать при выборе серийной платы АЦП.</li> <li>22. Как оценить необходимое быстродействие ПЛК для построения системы автоматического управления (регулирования) техническим объектом.</li> <li>23. В чём отличие реализации векторного и радиального прерываний в процессорной системе.</li> <li>24. Перечислите основные способы резервирования ПЛК в составе системы автоматизации промышленного объекта.</li> <li>25. Что такое контроллеры удаленного ввода/вывода (аппаратный состав, назначение).</li> <li>26. Перечислите основные способы гальванического разделения входных цепей сигнальных модулей при подключении внешних сигналов.</li> <li>27. Дайте характеристику общей структуре программного обеспечения ПЛК.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1.2	<p>Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам.</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 чем 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
		48. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах. 49. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод? 50. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.

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

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

**Критерии оценки выполнения зачётных заданий и собеседования:**

- высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- высокий уровень знаний теоретического материала по навыкам использования аппаратно-программных средств, предназначенных для отладки микропроцессорных систем автоматизации промышленных объектов;
- высокий уровень практических навыков по отладке и настройке аппаратно-программного обеспечения промышленных микропроцессорных систем, операционной частью которых, являются промышленные программируемые контроллеры;
- способность воспроизводить и объяснять теоретический материал, полученный из лекций и практических заданий;
- способность выбирать и грамотно обосновывать пути решения поставленных задач;
- способность использовать теоретический материал на практике, применяя при этом знания и навыки, полученные в результате освоения других дисциплин, на уровне формулировки технического задания и самостоятельного его выполнения;
- выполнять оценку и выносить критические суждения по предложенным решениям практических задач.

- достаточный для решения простых задач уровень знаний теоретического материала по дисциплине «Отладочные средства микропроцессорных систем» на уровне воспроизведения и объяснения информации;
- способность использовать теоретический материал на практике, применяя при этом знания и навыки, полученные в результате освоения других дисциплин, на уровне формулировки технического задания;
- выполнять оценку и выносить критические суждения по предложенным решениям практических задач.