



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

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОТЛАДОЧНЫЕ СРЕДСТВА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

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

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

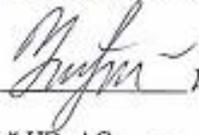
Институт/ факультет	Институт энергетик и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2023 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)

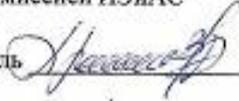
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

17.01.2023, г. Протокол № 5

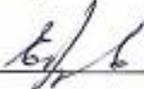
Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 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 студенты должны получить практические навыки по отладке и настройке аппаратно-программного обеспечения промышленных 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

Машинные языки

Элементы цифровой техники

Микроэлектроника

Основы микропроцессорной техники

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

Основы микропроцессорной техники

Производственная – производственно-технологическая

Элементы цифровой техники

Микропроцессоры

САПР устройств промышленной электроники

Программированные технические средства

Производственная – преддипломная практика

Схемотехнические средства сопряжения

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 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 52,8 академических часов;
- аудиторная – 51 академических часов;
- внеаудиторная – 1,8 академических часов;
- самостоятельная работа – 55,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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.	4	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.	4	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.	4	6	3/ИИ		7	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1
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	4	6	3/ИИ		10	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос, Отчет по лабораторной работе	ПК-1.1
Итого по разделу		6	3/ИИ		10			

5. Раздел 5								
5.1 Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем автоматизации виртуальных объектов угледобывающей промышленности	4	6	3/1И		10	Чтение лекций, просмотр презентаций. Чтение дополнительной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-1.1
Итого по разделу		6	3/1И		10			
6. Раздел 6								
6.1 Отладка управляющих программ ПЛК OMRON для систем вентиляции, отопления и кондиционирования.	4	6	3/1И		10	Выполнение задания и оформление лабораторной работы	Устный опрос. Отчет по лабораторной работе	ПК-1.1
Итого по разделу		6	3/1И		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. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, 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>

3. 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>

4. 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>

5. 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>

6. 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>

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>

8. 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>

9. 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>

**в) Методические указания:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы «Изучение технических характеристик и отладочных средств промышленного контроллера OMRON SYSMAC CP1L».

2. Методические указания к проведению лабораторной работы «Изучение сенсорного монитора OMRON NT21, как отладочного средства микропроцессорных систем».

3. Методические указания к проведению лабораторной работы «Применение сенсорного монитора OMRON NT21 для отладки управляющих программ микропроцессорных систем автоматизации виртуальных промышленных объектов».

**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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. 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.

## 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**

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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.	<p>Вопросы 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 методов отладки процессорных систем.</li> <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</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>
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>1. Какие существуют способы программирования ПЛК?</p> <p>2. Какие существуют типы языков программирования ПЛК?</p> <p>3. В чём отличие языков программирования ПЛК от классических компиляторов.</p> <p>4. Перечислите основные функции служебного ПО ПЛК.</p> <p>5. Перечислите основные функции эксплуатационного ПО ПЛК.</p> <p>6. В чём особенность построения системы автоматизации для территориально распределённого промышленного объекта?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и промышленного контроллера?</li> <li>8. В чём отличие в аппаратно-программной организации промышленного компьютера и персонального компьютера?</li> <li>9. Какие функции выполняет сторожевой таймер в составе процессорной системы ПЛК?</li> <li>10. Назовите основное назначение и состав базовой системы ввода/вывода (BIOS).</li> <li>11. Перечислите физические среды цифровых последовательных каналов связи. Дайте характеристику их помехоустойчивости.</li> <li>12. Дайте характеристику общей структуре построения интерфейсного модуля в составе ПЛК.</li> <li>13. Какие функции выполняет программируемый адаптер USART в составе интерфейсного модуля ПЛК?</li> <li>14. Как взаимодействует адаптер USART с микропроцессором при обмене данными?</li> <li>15. В чём отличие синхронного и асинхронного режимов приёма-передачи данных по цифровым последовательным каналам?</li> <li>16. Перечислите основные физические стандарты построения промышленных цифровых последовательных каналов.</li> <li>17. Перечислите основные технические характеристики стандарта ИРПС (токовая петля).</li> <li>18. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-232.</li> <li>19. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-485.</li> <li>20. Перечислите основные технические характеристики стандарта RS-422.</li> <li>21. Назовите основные способы модуляции логического состояния «1» и «0» в модемных сигналах.</li> <li>22. Чем отличается размерность скорости передачи информации бит/с от бод?</li> <li>23. Каким образом происходит синхронизация приёмника и передатчика в синхронном и асинхронном режимах приёма-передачи.</li> </ol>

## **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.