



Федеральное агентство морского и речного транспорта  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины **Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас  
2022

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<b>Знать:</b> средства компьютерной и микропроцессорной техники, способы подключения датчиков и исполнительных устройств, языки программирования контроллеров, используемые в системах управления электроприводом
		<b>Уметь:</b> разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок
		<b>Владеть:</b> методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	<b>Знать:</b> связи между элементами технических и микропроцессорных систем.
		<b>Уметь:</b> обосновывать выбранные компоненты и проектные решения
		<b>Владеть:</b> техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе» относится к блоку 1 вариативной части основной профессиональной образовательной программы и изучается на 4 курсе по заочной форме.

Для изучения дисциплины студент должен:

- *знать* основы теории автоматического управления, законы математической логики, базовый язык программирования, теоретические основы электротехники, физические основы электроники, основные законы электрических и магнитных цепей, основы теоретической механики;
- *уметь* производить выбор и определять параметры регуляторов в замкнутых системах управления, составлять логические выражения и

выполнять их преобразования, создавать типовые вычислительные алгоритмы, применять законы физики для установления зависимости выходных величин от входных величин, выполнять расчеты электрических, магнитных и кинематических цепей, выполнять анализ и синтез электрических и электронных схем, выделять связи между элементами технических систем, входы и выходы элементов.

Для успешного освоения дисциплины «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Информатика», «Компьютерные технологии», «Теоретические основы электротехники», «Введение в математическую логику», «Теоретическая механика», «Физические основы электроники». «Теория автоматического управления».

Дисциплина «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Всего часов	Очная		Заочная		
		из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
Общая трудоемкость дисциплины				144	144	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>				16	16	
В том числе:						
Лекции				8	8	
Практические занятия						
Лабораторные работы				8	8	
Тренажерная подготовка						
<b>Самостоятельная работа, всего</b>				128	128	
В том числе:						
Курсовая работа / проект						
Расчетно-графическая работа (задание)						
Контрольная работа						
Коллоквиум						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы				128	128	
<b>Промежуточная аттестация: зачет</b>						

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Общие сведения о программируемых контроллерах	Виды программируемых контроллеров. Состав программируемого контроллера. Основные характеристики современных контроллеров.		0,5
2	Программируемый логический контроллер	Программируемые логические контроллеры, их характеристики. Питание контроллера. Рабочий цикл. Типы данных, используемые при программировании контроллеров. Интерфейсы связи с другими контроллерами и компьютерами		0,5
3	Входы и выходы контроллера	Устройство цифрового входа контроллера. Гальваническая развязка сигналов. Способы подключения контактов и дискретных датчиков к контроллеру. Устройство аналогового входа контроллера. Транзисторные и релейные выходы контроллера. Аналоговый выход. Выход с широтно-импульсной модуляцией		1
4	Датчики, используемые при управлении электроприводом	Датчики тока и напряжения. Датчики давления и температуры, особенности их подключения к контроллеру. Датчики положения. Оптические и магнитные абсолютные энкодеры. Датчики скорости. Оптические и магнитные инкрементальные энкодеры. Подключение энкодеров к контроллеру		1
5	Программирование контроллеров на графических языках	Порядок выполнения программы в графических языках. Программирование на языке FBD. Программирование на языке LD. Использование функций и функциональных блоков в языке LD. Программирование на языке SFC. Понятие шага, действия, перехода. Классификаторы действий. Альтернативное и параллельное ветвление		1
6	Программирование контроллеров на текстовых языках	Программирование на языке ST. Отличия от других языков программирования. Объявление переменных. Порядок вычисления выражений. Операторы выбора. Циклы. Создание функций и функ-		1

		циональных блоков		
7	Стандартные функции, используемые для программирования контроллеров	Понятие функции. Преобразования типов данных. Логические функции. Функции обработки бинарных данных. Математические функции. Способы сравнения данных и осу-		1
8	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров	Понятие функционального блока, его отличия от функции. Триггеры. Детекторы фронта. Временные задержки. Счетчики. ПИР - регуляторы. Блоки интегрирования и дифференцирования		1
9	Конфигурирование и программирование преобразователей частоты	Характеристики и особенности преобразователей частоты. Структурная схема преобразователя. Конфигурирование. Изменение логики работы преобразователя. Программирование контроллеров, встроенных в преобразователь		1
	Всего			8

## 4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
1	Программирование контроллеров на графических языках. Стандартные функции, используемые для программирования контроллеров	Основы языка C# для микроконтроллеров		1
2	Входы и выходы контроллера	Порты ввода/вывода Методы расширения портов		1
3	Входы и выходы контроллера	Прерывания, внешние прерывания		1
4	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров	Таймеры		1
5	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров Стандартные функции, используемые для программирования контроллеров	Широтно-импульсная модуляция		1
6	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров	Аналого-цифровой преобразователь		1
7	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролле-	Обмен данными с внешними источниками		1

	ров			
8	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров	Использование внутренней памяти микроконтроллера		1
	Всего			8

### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

### 5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме лабораторной работы
2	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лек-

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 168 с. — 978-5-7996-1498-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68302.html">http://www.iprbookshop.ru/68302.html</a>	А.А. Старостин, А.В. Лаптева

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Автоматизированная обработка информа-	Прошин Д.И.	Учебное пособие	Пенза: ПензГТУ, 2012. - 113 с. – Режим доступа:

ции в системах управления технологическими процессами			<a href="https://e.lanbook.com/book/62505">https://e.lanbook.com/book/62505</a>
Технические средства автоматизации и управления	Смирнов Ю.А.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 476 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91063">https://e.lanbook.com/book/91063</a>
Микроконтроллеры для систем автоматики	Водовозов, А. М	Учебное пособие	Вологда : ВоГУ, 2015. — 164 с. — ISBN 978-5-87851-599-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93084">https://e.lanbook.com/book/93084</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Методологические основы построения защищенных автоматизированных систем	Душкин А.В. Ланкин О.В. Потехецкий С.В. Данилкин А.П.	Учебное пособие	Воронеж: ВГУИТ, 2013. - 263 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72890">https://e.lanbook.com/book/72890</a>
Схемотехника измерительных устройств	Муханин Л.Г	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 284 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98243">https://e.lanbook.com/book/98243</a>
PIC-микроконтроллеры: архитектура и программирование	Предко Майкл ; перевод Ю. В. Мищенко	Учебное пособие	Саратов : Профобразование, 2019. — 511 с. — ISBN 978-5-4488-0062-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/87983.html">https://www.iprbookshop.ru/87983.html</a>
Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR	М. В. Овечкин	Учебное пособие	Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1543-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/69975.html">https://www.iprbookshop.ru/69975.html</a>
Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации	Г. М. Ульященко	Учебное пособие	Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2016. — 72 с. — ISBN 978-5-9908055-5-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/58295.html">https://www.iprbookshop.ru/58295.html</a>
Микропроцессорные системы	/ Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанков	Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94828.html">https://www.iprbookshop.ru/94828.html</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Официальный сайт компании Atmel	<a href="http://www.atmel.com">http://www.atmel.com</a>
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	<a href="http://edu.gumrf.ru">http://edu.gumrf.ru</a>
3	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
4	Электронная библиотека Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

## 9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp HU16D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); Atmel Studio 6.2 (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, правообладатель Atmel Corporation); Proteus 8 Demo (Демо версия, правообладатель Labcenter Electronics Ltd).
2	Архангельская обл., г. Котлас, ул.	Доступ в Интернет. Комплект учебной	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment



	Спортивная, д. 18 Кабинет № 307-а «Механика. Техническая механика»	мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	(Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
3	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 300-а «Транспортные процессы. Информационные технологии»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор AMD Athlon 64 3200+ 2.00 ГГц, оперативная память 512 мб, жесткий диск 80 Гб, монитор Sumsung SyncMaster 710n. Компьютер (1 шт): процессор AMD Athlon 64 3200+ 2.00 ГГц, оперативная память 512 мб, жесткий диск 80 Гб, монитор Sumsung SyncMaster 710n, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, концентратор D-link DES1016D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.);

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала.

Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам при выполнении самостоятельных заданий.

## **10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Для подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, понять и усвоить материал.

При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях следует выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

## **10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает изучение учебно-методической литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, тестированию и зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

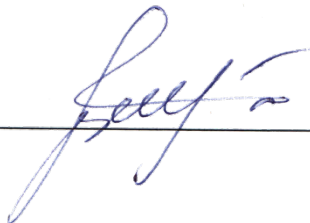
Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: к.т.н. Куликов С.А.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
естественнонаучных и технических дисциплин и утверждена на  
2022/2023 учебный год  
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / Шергина О.В./





**Федеральное агентство морского и речного транспорта  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **Компьютерная и микропроцессорная техника в электро-  
приводе**  
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас  
2022

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины *Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе* предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	<b>Знать:</b> средства компьютерной и микропроцессорной техники, способы подключения датчиков и исполнительных устройств, языки программирования контроллеров, используемые в системах управления электроприводом
		<b>Уметь:</b> разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок
		<b>Владеть:</b> методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4)	<b>Знать:</b> связи между элементами технических и микропроцессорных систем.
		<b>Уметь:</b> обосновывать выбранные компоненты и проектные решения
		<b>Владеть:</b> техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о программируемых контроллерах	ПК-3	Устный опрос, зачет
2	Программируемый логический контроллер	ПК-3	Устный опрос, зачет
3	Входы и выходы контроллера	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа, зачет

4	Датчики, используемые при управлении электроприводом	ПК-3	Устный опрос, зачет
5	Программирование контроллеров на графических языках	ПК-3, ПК-4	Устный опрос, лабораторные работы, зачет
6	Программирование контроллеров на текстовых языках	ПК-3	Устный опрос, зачет
7	Стандартные функции, используемые для программирования контроллеров	ПК-3, ПК-4	Устный опрос, лабораторная работа, зачет
8	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контроллеров	ПК-3, ПК-4	Устный опрос, лабораторная работа, зачет
9	Конфигурирование и программирование преобразователей частоты	ПК-3	Устный опрос, зачет

### 3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ПК-3 <b>Знать:</b> средства компьютерной и микропроцессорной техники, способы подключения датчиков и исполнительных устройств, языки программирования контроллеров, используемые в системах управления электроприводом	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о средствах компьютерной и микропроцессорной техники, способах подключения датчиков и исполнительных устройств, языках программирования контроллеров, используемых в системах управления электроприводом	Неполные представления о средствах компьютерной и микропроцессорной техники, способах подключения датчиков и исполнительных устройств, языках программирования контроллеров, используемых в системах управления электроприводом	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о средствах компьютерной и микропроцессорной техники, способах подключения датчиков и исполнительных устройств, языках программирования контроллеров, используемых в системах управления электроприводом	Сформированные систематические представления о средствах компьютерной и микропроцессорной техники, способах подключения датчиков и исполнительных устройств, языках программирования контроллеров, используемых в системах управления электроприводом	устные опросы, лабораторные работы, зачет

<p>ПК-3 <b>Уметь:</b> разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок</p>	<p>Сформированные умения разрабатывать, программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок</p>	<p>устные опросы, лабораторные работы, зачет</p>
<p>ПК-3 <b>Владеть:</b> методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров</p>	<p>Сформированные навыки владения методами создания алгоритмов управления электроприводами, средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров</p>	<p>устные опросы, лабораторные работы, зачет</p>
<p>ПК-4 <b>Знать:</b> связи между элементами технических и микропроцессорных систем.</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представления о связях между элементами технических</p>	<p>Неполные представления о связях между элементами технических и микропроцессорных</p>	<p>Сформированные, в соответствии с требованиями полные знания о связях между элементами технических и</p>	<p>Сформированные и практически реализуемые знания о связях между элементами технических и</p>	<p>устные опросы, лабораторные работы, зачет</p>

	и микропроцессорных систем	систем	микропроцессорных систем	микропроцессорных систем	
ПК-4 <b>Уметь:</b> обосновывать выбранные компоненты и проектные решения	Отсутствие умений или фрагментарные умения обосновывать выбранные компоненты и проектные решения	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения обосновывать выбранные компоненты и проектные решения	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения обосновывать выбранные компоненты и проектные решения	Сформированные умения обосновывать выбранные компоненты и проектные решения	устные опросы, лабораторные работы, зачет
ПК-4 <b>Владеть:</b> техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений	Отсутствие владения или фрагментарные владения техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений	Сформированные навыки владения техническими средствами представления и обоснования выбранных проектных решений	устные опросы, лабораторные работы, зачет

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 1. Вид текущего контроля – устный опрос

#### Тема №1 Общие сведения о программируемых контроллерах

##### Перечень вопросов по теме №1:

- 1 Определение программируемого контроллера.
- 2 Виды программируемых контроллеров.
- 3 Состав программируемого контроллера.
- 4 Процессор программируемого контроллера.
- 5 Оперативная память программируемого контроллера.
- 6 Постоянная память программируемого контроллера.
- 7 Энергонезависимая память программируемого контроллера.
- 8 Сохранение параметров системы в контроллере.
- 9 Сохранение рабочих параметров в контроллере.



- 10 Основные характеристики современных контроллеров.
- 11 Резистивные сенсорные экраны.
- 12 Емкостные сенсорные экраны. 13.Микроконтроллер.
- 13 Промышленный компьютер.
- 14 Сторожевой таймер.

## **Тема №2 Программируемый логический контроллер**

### **Перечень вопросов по теме №2:**

- 1 Определение программируемого логического контроллера.
- 2 Характеристики программируемого логического контроллера.
- 3 Питание контроллера.
- 4 Понятие рабочего цикла контроллера.
- 5 Фазы рабочего цикла контроллера.
- 6 Время реакции контроллера.
- 7 Логический тип данных.
- 8 Бинарные типы данных.
- 9 Целочисленные типы данных. 10.Вещественные типы данных.
- 11.Интервальный тип данных.
- 10 Тип данных для хранения даты и времени. 13.Интерфейс Ethernet.
- 11 Интерфейс CAN. 15.Интерфейс RS-485. 16.Промышленная сеть Profibus.
- 12 Коммуникационный протокол Modbus.

## **Тема №3 Входы и выходы контроллера**

### **Перечень вопросов по теме №3:**

- 1 Гальваническая развязка сигналов.
- 2 Цифровой вход контроллера без гальванической развязки.
- 3 Цифровой вход контроллера без гальванической развязки.
- 4 Подключение контакта к входу контроллера.
- 5 Потенциальный несимметричный аналоговый вход контроллера.
- 6 Потенциальный дифференциальный аналоговый вход контроллера.
- 7 Токовый аналоговый вход контроллера.
- 8 Универсальный аналоговый вход контроллера.
- 9 Тиристорный выход контроллера, без гальванической развязки.
- 10 Тиристорный выход контроллера, с гальванической развязкой.
- 11 Релейный выход контроллера.
- 12 .Аналоговый выход контроллера.
- 13 .Выход с широтно-импульсной модуляцией.
- 14 .Получение аналогового сигнала из сигнала с широтно-импульсной модуляции.

## **Тема №4 Датчики, используемые при управлении электроприводом**

### **Перечень вопросов по теме №4:**

1. Датчики тока.
2. Датчики напряжения.
3. Датчики давления.
4. Термопара. Способы подключения к контроллеру.
5. Резистивный датчик температуры. Способы подключения к контроллеру.
6. Тахогенератор.
7. Оптический абсолютный энкодер.
8. Магнитный абсолютный энкодер.
9. Оптический инкрементальный энкодер.
10. Магнитный инкрементальный энкодер.
11. Подключение абсолютного энкодера к контроллеру.
12. Подключение инкрементального энкодера к контроллеру.

## **Тема №5 Программирование контроллеров на графических языках**

### **Перечень вопросов по теме №5:**

1. Порядок выполнения программы в графических языках.
2. Основные элементы языка FBD.
3. Способы соединения элементов в языке FBD.
4. Контакты в языке LD.
5. Катушки в языке LD.
6. Способы соединения элементов в языке LD.
7. Использование функций и функциональных блоков в языке LD.
8. Основные элементы языка SFC.
9. Способы соединения элементов в языке SFC.
10. Шаг в языке SFC.
10. Действие в языке SFC.
11. Условие перехода в языке SFC.
12. Классификаторы действий в языке SFC.
13. Альтернативное ветвление в языке SFC.
14. Параллельное ветвление в языке SFC.

## **Тема №6 Программирование контроллеров на текстовых языках**

### **Перечень вопросов по теме №6:**

15. Объявление переменных в языке ST. Сравнение с языком Pascal.
16. Порядок вычисления выражений в языке ST. Сравнение с языком Pascal.
17. Условный оператор IF.
18. Оператор выбора CASE.
19. Оператор цикла FOR.
20. Оператор цикла WHILE.
21. Оператор цикла REPEAT.
22. Операторы выхода EXIT и RETURN.
23. Создание функции в языке ST.

- 24..Создание функционального блока в языке ST.
- 25.Вызов функционального блока в языке ST.

## **Тема №7** Стандартные функции, используемые для программирования контролеров

### **Перечень вопросов по теме №7:**

- 26.Понятие функции.
- 27.Преобразования логического типа данных.
- 28.Преобразования целочисленных типов данных.
- 29.Преобразования вещественных типов данных.
- 30.Преобразования интервального типа данных.
- 31.Логические функции.
- 32.Функции обработки бинарных данных.
- 33.Арифметические функции.
- 34.Функции целочисленного деления и нахождения остатка от деления.
- 35.Математические функции.
- 36..Функции сравнения данных.
- 37.Функция выбора.
- 38.Функции максимума и минимума.
- 39.Функция ограничителя данных.
- 40.Функция мультиплексора данных.
- 41.Функции сдвига.
- 42.Функции циклического сдвига.

## **Тема №8** Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролеров

### **Перечень вопросов по теме №8:**

1. Понятие функционального блока.
2. Отличия функционального блока от функции.
3. Триггеры с приоритетом сброса и с приоритетом установки.
4. Детекторы положительного и отрицательного фронта.
5. Задержка включения.
6. Задержка отключения.
7. Импульсный таймер.
8. Инкрементный счетчик.
9. Декрементный счетчик.
- 10.Реверсивный счетчик.
- 11.Блок ПИР – регулятора.
- 12.Блок интегрирования.
- 13.Блок дифференцирования.

## Тема №9 Конфигурирование и программирование преобразователей частоты

### Перечень вопросов по теме №9:

1. Характеристики преобразователей частоты.
2. Структурная схема преобразователя частоты.
3. Датчики тока и напряжения в преобразователе частоты.
4. Инвертор в преобразователе частоты.
5. Преобразователи частоты с активным выпрямителем.
6. Датчики скорости, подключаемые к преобразователю частоты.
7. Настройка параметров преобразователя частоты.
8. Изменение логики работы преобразователя.
9. Преобразователи частоты со встроенным программируемым контроллером.

### **Критерии оценивания:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

### **Показатели и шкала оценивания:**

Шкала оценивания	Показатели
<b>зачтено</b>	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
<b>не зачтено</b>	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

## **2. Вид текущего контроля: лабораторная работа**

Лабораторные работы по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе» представлены в методических указаниях к лабораторным работам для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (<http://www.edu.kfgumrf.ru>).

### **Критерии оценивания:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

### **Показатели и шкала оценивания:**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии</b>
зачтено	- работа выполнена без ошибок; - свободное владение материалом; - обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	- обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; - беспорядочно и неуверенно излагает материал

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Вид промежуточной аттестации: зачёт (устно)**

**Перечень вопросов к зачёту:**

1. Виды программируемых контроллеров.
2. Состав программируемого контроллера.
3. Основные характеристики современных контроллеров.
4. Средства отображения информации.
5. Промышленные компьютеры, их особенности.
6. Программируемые логические контролеры, их характеристики.
7. Питание контроллера.
8. Рабочий цикл.
9. Типы данных, используемые при программировании контроллеров.
10. Интерфейсы связи с другими контроллерами и компьютерами.
11. Устройство цифрового входа контроллера.
12. Способы подключения контактов и дискретных датчиков к контроллеру.
13. Устройство аналогового входа контроллера.
14. Транзисторные и релейные выходы контроллера.
15. Аналоговые выходы.
16. Выходы с широтно-импульсной модуляцией.
17. Гальваническая развязка сигналов.
18. Датчики тока и напряжения.
19. Датчики давления и температуры, особенности их подключения к контроллеру.
20. Датчики скорости.
21. Магнитные и оптические инкрементальные энкодеры.
22. Датчики положения.
23. Магнитные и оптические абсолютные энкодеры.
24. Подключение энкодеров к контроллеру.

25. Порядок выполнения программы в графических языках.
26. Программирование на языке FBD.
27. Программирование на языке LD.
28. Использование функций и функциональных блоков в языке LD.
29. Программирование на языке SFC.
30. Понятие шага, действия, перехода.
31. Классификаторы действий.
32. Альтернативное и параллельное ветвление.
33. Программирование на языке ST.
34. Отличия от других языков программирования.
35. Объявление переменных.
36. Порядок вычисления выражений.
37. Операторы выбора.
38. Циклы.
39. Создание функций и функциональных блоков.
40. Понятие функции.
41. Преобразования типов данных.
42. Логические функции.
43. Функции обработки бинарных данных.
44. Математические функции.
45. Способы сравнения данных и осуществления переходов в программе.
46. Функции сдвига и циклического сдвига.
47. Понятие функционального блока, его отличия от функции.
48. Триггеры.
49. Детекторы фронта.
50. Временные задержки.
51. Счетчики.
52. ПИР – регуляторы.
53. Блоки интегрирования и дифференцирования.
54. Характеристики и особенности преобразователей частоты.
55. Структурная схема преобразователя частоты.
56. Конфигурирование преобразователя частоты.
57. Изменение логики работы преобразователя частоты.
58. Программирование контролеров, встроенных в преобразователь частоты.

***Критерии оценивания:***

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

***Показатели и шкала оценивания:***

Шкала оценивания	Показатели
------------------	------------

<b>зачтено</b>	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
<b>не зачтено</b>	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

## 2. Вид промежуточной аттестации: зачёт (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

### Перечень примерных тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 60 минут

- По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплексе различают микропроцессоры:
  - одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
  - одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
  - однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные;
  - одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.
- Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это:
  - Макроархитектура;
  - Микроархитектура;
  - Миниархитектура;
  - Моноархитектура.
- С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?
  - с помощью шины данных;
  - с помощью шины адреса;
  - с помощью шины управления;
  - с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
- Что называется Вводом/выводом (ВВ)?
  - передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами (ВУ);
  - разрядностью, т.е. максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;
  - адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;
  - поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.
- Что является структурным элементом формата любой команды?

- А) Регистр;
- Б) Адрес ячейки;
- В) Операнд;
- Г) Код операции (КОП).

6. ....- это процедура или схема преобразования информации об операнде в его исполнительный адрес.

- А) Режим кодирования памяти;
- Б) Режим адресации памяти;
- В) Режим формата памяти;
- Г) Режим обслуживания памяти.

7. Одним из способов обмена памяти к внешним устройствам является:

- А) Режим прямого доступа к памяти;
- Б) Режим формирования сигналов прерываний в памяти;
- В) Режим программного управления памятью;
- Г) Режим обслуживания памяти.

8. Команды распределяют: по функциональному назначению, передача данных, обработка данных, передача управления и .....

- А) без адресное;
- Б) одноадресное;
- В) дополнительное;
- Г) двухадресное.

9. ....- микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются устройством управления.

- А) Универсальные микропроцессоры;
- Б) Цифровые микропроцессоры;
- В) Асинхронные микропроцессоры;
- Г) Синхронные микропроцессоры.

10. .... - могут быть применены для решения широкого круга разнообразных задач (их эффективная производительность слабо зависит от проблемной специфики решаемых задач)

- А) Универсальные микропроцессоры;
- Б) Цифровые микропроцессоры;
- В) Асинхронные микропроцессоры;
- Г) Синхронные микропроцессоры.

11. .... - различные микроконтроллеры, ориентированные на выполнение сложных последовательностей логических операций, математические МП, предназначенные для повышения производительности при выполнении арифметических операций за счет, например, матричных методов их выполнения.

- А) Универсальные микропроцессоры;
- Б) Синхронные микропроцессоры;
- В) Цифровые микропроцессоры;
- Г) Специализированные микропроцессоры.



12. .... - это обрабатывающее и управляющее устройство, выполненное с использованием технологии БИС и обладающее способностью выполнять под программным управлением обработку информации, включая ввод и вывод информации, арифметические и логические операции и принятие решений.

- А) Процессор;
- Б) Микропроцессор;
- В) Контроллер;
- Г) Микроконтроллер.

13. .... - это микропроцессорное устройство ориентированное не на производство вычислений, а на реализацию заданной функции управления.

- А) Мини-ЭВМ;
- Б) Микро-ЭВМ;
- В) Контроллер;
- Г) Микроконтроллер.

14. По какой шине передаются лишь выходные сигналы микропроцессора?

- А) Шина управления;
- Б) Шина данных;
- В) Шина адреса;
- Г) Здесь нет нужной шины.

15. Что является важной характеристикой команды?

- А) Формат;
- Б) Процесс;
- В) Функциональное назначение;
- Г) Адрес.

16. Какой из одной букв обозначается разрядность МП?

- А) m;
- Б) a;
- В) r;
- Г) Z.

17. .... это вычислительная или управляющая система выполненная на основе одного или нескольких МП содержащая БИС постоянной и оперативной памяти, БИС управления вводом и выводом информации и оснащенная необходимым периферийным оборудованием (дисплей, печатающее устройство, накопители на магнитных дисках и т. п.).

- А) Универсальные - ЭВМ;
- Б) Мини-ЭВМ;
- В) Цифровые – ЭВМ;
- Г) Микро-ЭВМ.

18. Что означает БУПРПР?

- А) База управления последовательности работы программы реестра;
- Б) Блок управления порядковой работы программы регистра;
- В) Блок управлением прерыванием работы процессора;
- Г) База управлением прерывания работы регистра.

19. Что означает БЗП?

- А) Блок защиты памяти;
  - Б) База защиты прерывания;
  - В) Блок защиты процессора;
  - Г) База защиты процессора.
20. Что означает БС?
- А) Блок синхронизации;
  - Б) База синхронизации;
  - В) Верно и А и Б;
  - Г) Здесь нет правильных ответов.
21. Что означает БУФКА?
- А) Блок управления форматированием кода адреса;
  - Б) Блок управление формата кода адресов;
  - В) База управления форматированием контроллером адреса;
  - Г) Блок управления формированием кодов адресов.
22. Что означает БУВВ?
- А) Блок управления выполнением вводом;
  - Б) Блок управления вводом/вывода
  - В) Блок управления виртуального ввода;
  - Г) Блок управления виртуального вывода;
23. Что означает БУПК?
- А) Блок управления последовательности команд;
  - Б) Блок управления прерывания контроллера
  - В) Блок управления процессора команд;
  - Г) Блок управления памяти команд.
24. Что означает БУВО?
- А) Блок управления вводом операции;
  - Б) Блок управления выводом операции;
  - В) Блок управления виртуальной операции;
  - Г) Блок управления выполнением операции.
25. Чем характеризуется МП?
- А) Режимом кодирования памяти;
  - Б) Вводом\Выводом;
  - В) Тактовой частотой, Разрядностью.
  - Г) Логическим управлением.
26. В общем случае под Архитектурой ЭВМ понимается ....
- А) абстрактное представление машины в терминах основных функциональных модулей языка ЭВМ, структуры данных;
  - Б) микропроцессоры включающие в себя систему команд во времени, наличии дополнительных устройств в составе микропроцессора принципы и режимы ЭВМ;
  - В) только одна программа;
  - Г) абстрактные операции ЭВМ которые имеют одинаковый интерфейс и подключены к единой информационной магистрали.
27. В микропроцессорах используют два метода выработки совокупности функциональных управляющих сигналов:

- А) однокристалльный и многокристалльный;
- Б) функциональный и тактовый;
- В) программный и микропрограммный;
- Г) универсальный и цифровой.

28. За счёт чего можно расширить операционные возможности микропроцессора ?

- А) за счет увеличения числа ПЗУ;
- Б) за счет увеличения числа памяти данных;
- В) за счет увеличения числа регистров;
- Г) за счет увеличения числа сигналов.

29. Что означает PrCOЗУ?

- А) различные секционные многокристалльные запоминающие устройства;
- Б) регистровое сверхоперативное запоминающие устройства;
- В) различные сверхоперативное звуковые устройства;
- Г) реестровое сверхоперативное запоминающие устройства.

30. Что является важнейшим структурным элементом формата любой команды?

- А) КОП;
- Б) Операнд;
- В) адрес ячейки;
- Г) Регистр.

**ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ:**

1.В; 2.А; 3.В; 4.А; 5.Г; 6.Б; 7.А; 8.В; 9.Г; 10.А; 11.Г; 12.Б; 13.Г; 14.В; 15.А; 16.А; 17.Г; 18.В; 19.А; 20.А; 21.Г; 22.Б; 23.А; 24.Г; 25.В; 26.А; 27.В; 28.В; 29.Б; 30.А.

### **Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий**

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;  
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,  
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,  
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».