

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКР-6 Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и анализировать полученные результаты	ПКР-6.1 Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; эффективно использует компьютер как средство работы с информацией	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – средства компьютерной и микропроцессорной техники, способы подключения датчиков и исполнительных устройств, языки программирования контроллеров, используемые в системах управления электроприводом
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – программировать и отлаживать работу автоматизированных систем управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – средствами разработки и отладки программного обеспечения программируемых контроллеров
	ПКР-6.3 Владеет навыками разработки простых моделей приводов и технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способы дискретизации непрерывных систем
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки алгоритмов управления электроприводами

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика». Изучается на 3-м 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 5 з.е., 180 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	Курс	
					3	-
Общая трудоемкость дисциплины			180	180	-	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего			20	20	-	
В том числе:					-	
Лекции			8	8	-	

Практическая подготовка, всего в том числе:				12	12	-
Практические занятия				4	4	-
Лабораторные работы				8	8	-
Самостоятельная работа, всего				156	156	-
В том числе:						-
Курсовая работа/проект				-	-	-
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				-	-	-
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				156	156	-
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>				4	4	-

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		1

		положения. Оптические и магнитные абсолютные энкодеры. Датчики скорости. Оптические и магнитные инкрементальные энкодеры. Подключение энкодеров к контроллеру		
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 функциональных блоков		1
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	Основы языка C# для микроконтроллеров		1

	контролеров			
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 контролеров	Таймеры		1
5	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролеров Стандартные функции, используемые для программирования контролеров	Широтно-импульсная модуляция		1
6	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролеров	Аналого-цифровой преобразователь		1
7	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролеров	Обмен данными с внешними источниками		1
8	Стандартные функциональные блоки, используемые для программирования контролеров	Использование внутренней памяти микроконтроллера		1
	Всего			8

4.2.2. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских/ практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Программирование контроллеров на графических языках	Разработка алгоритма управления электроприводами поворотного моста. Реализуется управление электроприводом подъема и поворота моста. Также осуществляется управление двухцветным дорожным светофором моста		1
2	Программирование контроллеров на текстовых языках	Разработка алгоритма управления электроприводами механизмов нижней головы шлюза. Реализуется управление закрытием и открытием двухстворчатых ворот шлюза, а также управление электроприводами затворов опорожнения камеры		1

		шлюза		
3	Программирование контроллеров на текстовых языках	Разработка алгоритма управления электроприводами механизмов верхней головы шлюза. Реализуется управление электроприводами подъемно-опускных ворот шлюза. Алгоритм также осуществляет выравнивание перекоса ворот шлюза		1
4	Программирование контроллеров на текстовых языках	Разработка алгоритма управления электроприводами грейфера. Реализуется управление электроприводами барабанов замыкающего каната и поддерживающего каната		1
	Всего			4

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 лекций

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, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68302.html	А.А. Старостин, А.В. Лаптева
2	Технические средства автоматизации и управления	СПб. : Лань, 2017. - 476 с., учебное Пособие – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91063	Смирнов Ю.А.
	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Компьютерная и микропроцессорная	Образовательный портал ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, http://edu.gumrf.ru	Белоусов И.В.

	техника в электроприводе		
	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Компьютерная и микропроцессорная техника в электроприводе	Образовательный портал ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, http://edu.gumrf.ru	Белоусов И.В.

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
Основная литература			
Автоматизированная обработка информации в системах управления технологическими процессами	Прошин Д.И.	Учебное пособие	Пенза: ПензГТУ, 2012. - 113 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62505
Технические средства автоматизации и управления	Смирнов Ю.А.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 476 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91063
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: https://e.lanbook.com/book/93084
Дополнительная литература			
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: https://e.lanbook.com/book/72890
Схемотехника измерительных устройств	Муханин Л.Г	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 284 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98243
PLC-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: https://www.iprbookshop.ru/87983.html
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: https://www.iprbookshop.ru/69975.html
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: https://www.iprbookshop.ru/58295.html
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: https://www.iprbookshop.ru/94828.html

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	http://www.atmel.com
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

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	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18</p> <p>Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);</p> <p>Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Мб), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2.</p> <p>Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Мб), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW.</p> <p>переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorp HU16D, учебно-наглядные пособия</p>	<p>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).</p>
2	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18</p> <p>Кабинет № 307-а «Механика. Техническая механика»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);</p> <p>Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия</p>	<p>Windows XP Professional (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</p>

			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.);

Составитель: к.т.н. Куликов С.А.

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и технических дисциплин и утверждена на 2023/2024 учебный год

Протокол № 09 от «16» июня 2023 г.

Зав. кафедрой: _____

/ Шергина О.В./