Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e76bf8db057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет Информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра Автоматизированного управления и инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____Д.В.Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микроконтроллеров
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью дисциплины является формирование знаний и умений в области современных средств автоматизации на базе микроконтроллеров и промышленных контроллеров (ПК), применяемых при создании и функционировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов знаний принципов построения, функциональных возможностей, правил программирования микропроцессорных ПК;

– получение знаний и навыков по выбору ПК для реализации заданных алгоритмов регулирования;

– получение практических навыков по технологическому программированию серийных ПК .

Дисциплина направлена на формирование профессиональных (ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективные дисциплины (модули) Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»).

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Программирование и алгоритмизация», «Электроника и схемотехника», «Теория автоматического управления», «Вычислительные машины, системы и сети», «Средства автоматизации и управления», «Микропроцессорная техника», «Технические измерения и приборы».

Является основой для дисциплин «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Проектирование автоматизированных систем», «Интегрированные системы проектирования и управления».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач, связанных с актуализацией решений по автоматизации.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере применения микроконтроллеров и ПК в системах автоматизации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.);

– при заочной форме обучения – лекционные (6 ак.ч.), лабораторные (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (168 ак.ч.);

Дисциплина изучается:

– при очной форме обучения – на 3 курсе в 6 семестре;

– при заочной форме обучения – на 4 курсе в 8 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом.	ПК-3	ПК-3.5. Умеет разрабатывать отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами. ПК-3.6. Умеет выбирать технические средства автоматизации с учетом требований к ведению технологического процесса. ПК-3.7. Владеет навыками использования прикладных программных средств при проектировании систем автоматизированного управления, в том числе с применением современных цифровых технологий; навыками настройки операционных систем для решения практических задач.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	23	23
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	22	22
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3, дисциплина разбита на 4 темы:

– тема 1 (ПК – самостоятельный класс устройств управления);

– тема 2 (Обзор языков и сред программирования ПК);

– тема 3 (Техническое и программное обеспечение малоканальных, многофункциональных ПК);

– тема 4 (Методика составления простейших программ. Примеры программирования прикладных задач).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	ПК – самостоятельный класс устройств управления	Основные характеристики и особенности использования ПК в области автоматизации. Сравнительные характеристики и оценки, стандартизация в области аппаратных платформ и шинных интерфейсов, современные аппаратные платформы для решения задач АТПП. Определения, назначение и область применения микроконтроллеров и ПК. Обобщенная структурная схема микроконтроллера и промышленного контроллера. Назначение и общая характеристика отдельных устройств центрального процессора. Арифметико-логическое устройство. Регистры специального назначения. Регистры общего назначения. Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.	8	-	-	-	-
2	2 Обзор языков и сред программирования ПК.	Разработка программного обеспечения ПК. Языки программирования IEC 1131. Конфигурирование модулей ввода/вывода ПК. Структурная схема взаимосвязи програм-много обеспечения устройств полевого уровня – ПК – SCADA. Графические языки программирования. Язык релейной (лестничной) логики Ladder Diagram. Язык	8	-	-	1Программирование ПЛК на языке FBD.	4
						2Программирование ПЛК на языке ST.	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		функциональных блоков FBD. Язык диаграмм состояний SFC. Текстовые языки программирования. Язык программирования ПК IL (Instruction List). Язык программирования ПК Structured Text (ST). Редактор POU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы. Менеджер системы Workbench. Стили и символы. Структура OPENCFC-редактора. Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.					
3	Техническое и программное обеспечение малоканальных многофункциональных ПК	Назначение, состав, функциональные возможности и технические характеристики ПК Ремиконт Р-130. Виртуальная структура ПК. Система связи ПК с технологическим объектом управления (ТОУ). Организация ввода-вывода информации. Последова-тельность подготовки ПК к работе. Технологическое программирование. Функциональная структура и особенности работы библиотечных алгоритмов. Стандартные конфигурации (СК) для решения задач автоматизации ТП.	10	-	-	3Изучение состава и технических характеристик ПК Ремиконт Р-130.	4
						4Реализация двух независи-мых АСР на ПК Ремиконт Р-130.	4
№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.

4	Методика составления простейших программ. Примеры программирования прикладных задач.	Реализация локальных одноконтурных регуляторов на базе СК РЕГА и РЕГИ. Реализация двухконтурной автоматической системы регулирования (АСР) с дифференциатором и каскадной АСР с корректирующим и стабилизирующим регуляторами. Структуры конфигураций, назначение и функции алгоритмов, входящих в их состав. Методы автоматизированной настройки регуляторов и их реализация в ПК Ремиконт Р-130. Назначение и функции алгоритмов автоматизированной настройки, последовательность ее выполнения. -	10	-	-	5Автоматизированная настрой-ка регулятора, реализованного на ПК Ремиконт Р-130.	6
						6Исследование работы двухконтурной АСР с регулятором и дифференциатором, реализованной на ПК Ремиконт Р-130.	6
						7Исследование работы каскадной АСР с корректирующим и стабилизирующим регуляторами, реализованной на ПК Ремиконт Р-130.	8
Всего аудиторных занятий			36	-	-		36

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	ПК – самостоятельный класс устройств управления	Основные характеристики и особенности использования ПК в области автоматизации. Сравнительные характеристики и оценки, стандартизация в области аппаратных платформ и шинных интерфейсов, современные аппаратные платформы для решения задач АТПП. Определения, назначение и область применения микроконтроллеров и ПК. Обобщенная структурная схема микроконтроллера и промышленного контроллера. Назначение и общая характеристика отдельных устройств центрального процессора. Арифметико-логическое устройство. Регистры специального назначения. Регистры общего назначения. Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.	6			1Изучение состава и технических характеристик ПК Ремиконт Р-130.	6
Всего аудиторных часов			6				6

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3.5; ПК-3.6; ПК-3.7	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 50 баллов;

– за выполнение реферата (контрольной работы – для студентов ЗФО) – всего 20 баллов;

–лабораторные работы – всего 30 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Программирование микроконтроллеров» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 –Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Домашние задания не предусмотрены

6.3 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

1) Основные характеристики и особенности использования ПК в области автоматизации.

2) Сравнительные характеристики и оценки, стандартизация в области аппаратных платформ и шинных интерфейсов ПК.

3) Современные аппаратные платформы для решения задач АТПП.

4) Назначение и область применения микроконтроллеров и ПК.

5) Обобщенная структурная схема микроконтроллера и промышленного контроллера.

6) Назначение и общая характеристика отдельных устройств центрального процессора: арифметико-логическое устройство; регистры специального назначения; регистры общего назначения.

7) Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов.

8) Доступ к сетевым службам сетевой модели OSI, представление и кодирование данных, управление сеансом связи.

9) Транспортный уровень сетевой модели OSI, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.

10) Разработка программного обеспечения ПК. Языки программирования IEC 1131.

11) Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПК.

12) Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня – ПК – SCADA.

13) Графические языки программирования ПК. Язык релейной (лестничной) логики Ladder Diagram.

14) Графические языки программирования ПК. Язык функциональных блоков FBD.

15) Графические языки программирования ПК. Язык диаграмм состояний SFC.

16) Текстовые языки программирования ПК. Язык программирования

IL (Instruction List).

17) Текстовые языки программирования ПК. Язык программирования ПК Structured Text (ST).

18) Синтаксически-управляемый редактор описания POU. Описание в синтаксически-управляемом режиме.

19) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке IL.

20) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке LD.

21) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке FBD.

22) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке ST

23) Ввод, сохранение программы. проверка синтаксиса, исправление ошибок, редактирование программы на языке SFC.

24) Менеджер системы Workbench. Стили и символы. Структура OPENCFC-редактора.

25) Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения.

26) Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.

6.4 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

При тестировании необходимо выбрать правильные ответы из четырех вариантов, предложенных для каждого из следующих вопросов

1) Что дает использование микропроцессорных и программных средств в управлении технологическими процессами ?

1.1 Использовать вместо датчиков технологических параметров информацию из математических моделей;

1.2 Повысить быстродействие существующих датчиков программным путем;

1.3 Полностью заменить аналоговые средства автоматизации на цифровые;

1.4 Компенсировать программным путем нелинейность характеристик и смещение нуля датчиков, учитывать при управлении предисторию процесса.

2) Какие функции реализуются на верхнем уровне трехуровневой АСУ ТП ?

2.1 Организация, синхронизация, координация производственных процессов;

2.2 Непосредственное цифровое управление технологическими

параметрами;

2.3 Адаптация структуры управления и оптимизация параметров настройки;

2.4 Контроль технологических параметров, создание и ведение базы данных.

3) Что входит в состав микропроцессора ?

3.1 Арифметическо-логическое устройство, блок регистров, оперативное запоминающее устройство;

3.2 Арифметическо-логическое устройство, блок регистров, устройство ввода-вывода;

3.3 Арифметическо-логическое устройство, блок регистров, устройство управления;

3.4 Арифметическо-логическое устройство, блок регистров, постоянное. запоминающее устройство.

4) Из чего состоит микропроцессорная система управления технологическим объектом ?

4.1 Микропроцессорная система и технологический объект;

4.2 Микропроцессор, запоминающее устройство, устройства связи с объектом;

4.3 Арифметическо-логическое устройство, блок регистров, устройство управления;

4.4 Микропроцессор, устройство ввода-вывода.

5) В чем заключается сходство микропроцессорных и аналоговых регуляторов ?

5.1 Имеют органы оперативного контроля и управления, стыкуются с технологическими датчиками;

5.2 Имеют соизмеримое энергопотребление;

5.3 Имеют одинаковые габариты;

5.4 Имеют средства самодиагностики.

6) В чем заключается сходство микропроцессорных регуляторов и универсальных ЭВМ ?

6.1 Использование для программирования языков низкого уровня;

6.2 Программируемость реализуемых функций;

6.3 Простота устройства и обслуживания;

6.4 Наличие органов оперативного управления и контроля для регулирования технологических процессов.

7) Что такое режим реального времени микропроцессорной системы управления ?

7.1 Система содержит таймер для задания реальных временных

интервалов;

7.2 Рабочий цикл системы синхронизируется с временем суток;

7.3 Рабочий цикл системы определяется текущими технико-экономическими показателями обслуживаемого технологического агрегата;

7.4 Рабочий цикл системы укладывается в интервал времени между последовательными опросами контролируемых параметров, позволяющий эффективно воздействовать на регулируемые величины.

8) Какой сигнал может быть подан непосредственно по вход АЦП УСО МПК Ремиконт Р-130?

8.1 Постоянный ток с диапазоном 0-5 мА;

8.2 Постоянный ток с диапазоном 4-20 мА;

8.3 Постоянное напряжение с диапазоном 0-2В;

8.4 Постоянное напряжение с диапазоном 0-10В.

9) Какое максимальное количество дискретных выходов может иметь МПК Ремиконт Р-130 ?

9.1 4;

9.2 8;

9.3 16;

9.4 32.

10) Из чего состоит комплект микропроцессорного регулятора Ремиконт Р-130 ?

10.1 Микропроцессорный регулятор с пультом настройки, блок питания, усилители сигналов технологических датчиков, усилитель мощности, клеммно-блочные соединители, нормирующие резисторы;

10.2 Микропроцессорный регулятор, тиристорный усилитель, станция ручного управления исполнительными механизмами, групповой источник питания;

10.3 Микропроцессорный регулятор, преобразователи входных сигналов, станция ручного управления;

10.4 Блок контроллера, преобразователи входных сигналов, усилитель для управления однофазными и трехфазными исполнительные механизмами.

11) Какие из перечисленных функциональных возможностей имеет микропроцессорный контроллер Ремиконт Р-130 ?

11.1 30 модификаций, 99 библиотечных алгоритмов, 76 алгоблоков программы пользователя, объединение до 15 контроллеров в локальную сеть;

11.2 20 модификаций, 100 библиотечных алгоритмов, 80 алгоблоков программы пользователя, объединение до 10 контроллеров в локальную сеть;

11.3 30 модификаций, 76 библиотечных алгоритмов, 99 алгоблоков программы пользователя, объединение до 15 контроллеров в локальную сеть;

11.4 10 модификаций, 40 специальных функций для программирования,

78 переменных.

12) Какие из перечисленных элементов виртуальной структуры Ремиконт Р-130 реализуются программным путем ?

12.1 Ввод информации;

12.2 Вывод информации;

12.3 Оперативный контроль и управление;

12.4 Алгоритмические блоки.

13) В какой последовательности производится технологическое программирование ПК Ремиконт Р-130 ?

13.1 Установка приборных параметров, системных параметров, алгоритмов, конфигурации, настройка параметров;

13.2 Установка системных параметров, приборных параметров, алгоритмов, конфигурации, настройка параметров;

13.3 Установка приборных параметров, алгоритмов, конфигурации, системных параметров, настройка параметров;

13.4 Установка приборных параметров, настройка параметров, установка алгоритмов, конфигурации, системных параметров.

14) С какой целью выполняется конфигурирование в ПК Ремиконт Р-130 ?

14.1 Для заказа составных частей комплекта контроллера;

14.2 Для размещения выбранных алгоритмов по алгоблокам;

14.3 Для соединения между собой составных частей комплекта контроллера;

14.4 Для соединения между собой запрограммированных алгоблоков.

15) Какой из перечисленных комплектов полностью соответствует составу реквизитов алгоритмов ?

15.1 Библиотечный номер, модификатор, временный диапазон;

15.2 Библиотечный номер, модификатор, масштаб времени;

15.3 Наименование, модификатор, масштаб времени;

15.4 Наименование, библиотечный номер, модификатор.

16) Какой из перечисленных алгоритмов не входит СК РЕГА ПК Ремиконт Р-130 ?

16.1 Задание локальное ЗДЛ;

16.2 Регулирование аналоговое РАН;

16.3 Ручное управление РУЧ;

16.4 Ввод аналоговой группы А ВАА.

17) Какой из перечисленных алгоритмов входит в СК РЕГИ ?

17.1 Аналоговый вывод группы А;

17.2 Импульсный вывод группы Б;
17.3 Импульсный вывод группы А;
17.4 Аналоговый вывод группы Б.

18) Какой метод автоматизированной настройки параметров реализован в ПК Ремиконт Р-130 ?
18.1 Отработки возмущения за одно включение;
18.2 Экспертный;
18.3 Циглера – Никольса;
18.4 Автоматизированный вариант метода Циглера – Никольса.

19) В чем заключается основное достоинство метода Циглера – Никольса по сравнению с экспертным ?
19.1 Возможность применения итерационной процедуры поиска оптимума;
19.2 Учет реальных свойств настраиваемого регулятора;
19.3 Большая помехозащищенность;
19.4 Обеспечение апериодического переходного процесса в АСР.

20) Какие приборы использует оператор при выполнении автоматизированной настройки регулятора, реализованного на ПК Ремиконт Р-130 ?
20.1 Блок контроллера и пульт настройки МПК Ремиконт Р-130;
20.2 Пульт настройки МПК Ремиконт Р-130 и вторичный прибор АСР;
20.3 Блок контроллера МПК Ремиконт Р-130 и вторичный прибор АСР;
20.4 Блок ручного управления и вторичный прибор АСР

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Структура трехуровневой АСУТП. Какие функции реализуются на уровнях?
2) Какую структуру имеет микропроцессорная система управления, дать характеристику ее составных частей?
3) Что включает блок контроллера БК-21 ПК Ремиконт Р-130, и каково назначение его составных частей?
4) Каковы функциональные возможности регулирующей модели ПК Ремиконт Р-130?
5) Каковы функциональные возможности логической модели ПК Ремиконт Р-130?
6) Для чего предназначена интерфейсная сеть «Транзит» ПК Ремиконт Р-130 и каковы ее основные характеристики?
7) Что включает виртуальная структура ПК Ремиконт Р-130 и каково назначение ее составных частей?
8) Для чего предназначено технологическое программирование ПК Р-

130, каковы его особенности и последовательность?

9) Что такое стандартные конфигурации ПК Ремиконт Р-130, их назначение и характеристика?

10) Какие алгоритмы входят в состав СК РЕГА ПК Ремиконт Р-130, их назначение и функции?

11) Какие алгоритмы входят в состав СК РЕГИ ПК Ремиконт Р-130, их назначение и функции?

12) Какие достоинства и недостатки имеет экспертный метод автонастройки регуляторов?

13) Какие достоинства и недостатки имеет автоматизированный вариант метода Циглера-Никольса автонастройки регуляторов?

14) Какие достоинства и недостатки имеет метод автонастройки регуляторов в ПК Ремиконт Р-130?

15) При каких условиях следует выполнять автонастройку регулятора в ПК Ремиконт Р-130?

16) В какой последовательности реализуется автоматическая настройка регулятора на ПК Ремиконт Р-130?

17) Как реализовать двухконтурный регулятор с дифференциатором на ПК Ремиконт Р-130?

18) Как реализовать каскадную АСР с корректирующим и стабилизирующим регуляторами на ПК Ремиконт Р-130?

19) Какие функции реализует алгоритм автоматизированной настройки регуляторов в ПК Ремиконт Р-130?

20) Что включает комплект ПК Ремиконт Р-130 и назначение его составных частей?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1680302. (дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, В. Н. Программирование логических контроллеров: учебное пособие – Москва: СОЛОН - Пресс, 2021 . — 165 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://e.lanbook.com/book/180854. (дата обращения: 7.07.2024)— Режим доступа: по подписке.

3 Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров: учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. – 84 с. – URL: http://www.iprbookshop.ru/109582.html. (дата обращения: 7.07.2024)— Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров SFC: учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев. – Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 145 с. [Электронный ресурс]. — URL: https://e.lanbook.com/book/147514.(дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

2. Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств. 2-е изд.+ виртуальный диск с видеокурсами : самоучитель / А. В. Белов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2020. — 544 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175401.(дата обращения: 7.07.2024) – Режим доступа: по подписке.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов при выполнении лабораторных работ по курсу «Промышленные контроллеры» (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 3 курса всех форм обучения) / сост. Г.Д. Михайлюк; каф. Автоматизированного управления технологическими процессами. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. – 34 с. : library.dstu.education. — Текст: электронный.

2. Методические указания к самостоятельной работе при подготовке и выполнении лабораторных работ по курсу «Интегрированные системы

проектирования и управления» (для студентов направления подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" 4 - го курса очн. и заочн. форм обучен.) / Сост.: Г. Д. Михайлюк. – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. – 54 с.: library.dstu.education. — Текст: электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст: электронный.
3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст: электронный.
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. —Текст: электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. —Текст: электронный.

.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Лекционная аудитория. (50 посадочных мест)* Аудитории для проведения лабораторных занятий, для самостоятельной работы: *компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС* *Персональные компьютеры Sepron 3200, Int Celeron 420, принтер LBP2900, локальная сеть с выходом в Internet*	 ауд. *220* корп. *1* ауд. *207.206* корп. *1*

Лист согласования РПД

Разработал

ст. преп. кафедры автоматизированного управления
и инновационных технологий _____ Г.Д.Михайлюк
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного управления и
инновационных технологий _____ Е.В. Мова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
автоматизированного управления и
инновационных технологий от 09.07.2024г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических _____ Е.В. Мова
процессов и производств (подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	