

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.28

Средства автоматизации и управления

Учебный план: 2023-2024 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
7	УП	51	17	17	65	30	5	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	51	17	17	65	30	5	
Итого	УП	51	17	17	65	30	5	
	РПД	51	17	17	65	30	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Иванов Владимир
Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой
производственных процессов

автоматизации

Энтин Виталий
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий
Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить принципы и методы построения средств автоматизации и управления технологическими процессами.
- Подготовить обучающегося к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач в области автоматизации технологических процессов в текстильной и легкой промышленности.
- Ознакомить с методами разработки средств автоматизации и управления.
- Ознакомить с современными техническими средствами автоматизации и управления, реализованные на базе микропроцессорной техники.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Микропроцессорные системы управления
- Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
- Пневматические системы автоматизации
- Надежность объектов и систем автоматизации
- Исполнительные устройства автоматических систем

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Знать: общие принципы построения и структурные схемы средств автоматизации и управления.

Уметь: разрабатывать все виды схем, необходимых для реализации средств автоматизации и управления.

Владеть: навыками настройки и отладки средств автоматизации и управления.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Классификация средств автоматизации и управления	7						0
Тема 1. Автоматика и управление. Вводная лекция.		2			4	ГД	
Тема 2. Классификация микропроцессорных систем управления.		2			4	ГД	
Тема 3. Представление информации в микропроцессорных системах управления.		2			4	ГД	
Тема 4. Иллюстративный микропроцессор.		2			4	ГД	
Тема 5. Датчики в системах автоматизации.		2			4	ГД	
Тема 6. Исполнительные устройства в системах автоматизации. Практическое занятие: Разработка структурных схем исполнительных устройств.		2	2		4	ГД	
Раздел 2. Микропроцессорные средства управления							0
Тема 7. Архитектура и технические характеристики микроконтроллеров	2			4	ГД		
Тема 8. Программная модель и система команд микроконтроллеров AVR.	2			2	ГД		
Тема 9. Параметры портов ввода – вывода МК AVR.	2			2	ГД		

Тема 10. Регистры специальных функций микроконтроллеров AVR.	2			2	ГД	О
Тема 11. Интерфейсы микропроцессорных систем.	2			2	ГД	
Тема 12. Реализация типовых алгоритмов управления средствами автоматизации и управления.	2			2	ГД	
Раздел 3. Средства отладки микропроцессорных систем						
Тема 13. Назначение, состав и принцип действия интегрированной среды разработки программного обеспечения (IDE) AVR STUDIO. Лабораторная работа: Знакомство с интегрированной средой разработки программного обеспечения (IDE) «Ардуино». Создание проекта на языке ассемблера в IDE «Ардуино». Компиляция программы.	2	2		2	ГД	
Тема 14. Назначение, состав и принцип действия интегрированной среды разработки программного обеспечения (IDE) Ардуино. Лабораторная работа: Изучение режимов работы IDE «Ардуино». Загрузка управляющей программы в энергонезависимую память программ.	2	2		2	ГД	
Тема 15. Методы отладки управляющей программы.	2			2	ГД	

Тема 16. Отладка программы при помощи симулятора.	2			2	ГД	О
Тема 17. Отладка программы при помощи эмулятора.	2			2	ГД	
Тема 18. Логические анализаторы и электронные осциллографы.	2			2	ГД	
Раздел 4. Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами						
Тема 19. Сопряжение микроконтроллеров с цифровыми датчиками. Практическое занятие: Разработка схемных решений сопряжения микроконтроллеров с цифровыми датчиками. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения сопряжение микроконтроллеров с цифровыми датчиками.	2	2	2	2	ГД	
Тема 20. Сопряжение с микроконтроллеров аналоговыми датчиками. Практическое занятие: Разработка схемных решений сопряжения микроконтроллеров с аналоговыми датчиками. Лабораторная работа: Сопряжение микроконтроллера с потенциометрическим датчиком.	2	2	2	2	ГД	
Тема 21. Сопряжение микроконтроллеров с дискретными исполнительными механизмами. Практическое занятие: Разработка программного обеспечения сопряжения микроконтроллеров с дискретными исполнительными механизмами.	2	2		2	ГД	

<p>Тема 22. Сопряжение микроконтроллеров с аналоговыми исполнительными механизмами.</p> <p>Практическое занятие: Разработка схемных решений сопряжения микроконтроллера с аналоговыми исполнительными механизмами.</p> <p>Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения сопряжения микроконтроллера с аналоговыми исполнительными механизмами.</p>		2	2	2	2	ГД	
<p>Тема 23. Отображение информации в микропроцессорных системах.</p> <p>Практическое занятие: Разработка схемных решений отображения информации в микропроцессорных системах.</p> <p>Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения сопряжение микроконтроллеров с устройствами отображения информации.</p>		2	2	2	2	РИ	

<p>Тема 24. Сопряжение микроконтроллеров с персональным компьютером.</p> <p>Практическое занятие: Разработка схемных решений сопряжения микроконтроллера с персональным компьютером.</p> <p>Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения сопряжение микроконтроллеров с персональным компьютером.</p>		5	5	5	5	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		51	17	17	65		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		5,5		24,5			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		90,5		89,5			

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является закрепление знаний и проверка компетенций студентов в области автоматизации производственных процессов.

Требуется выполнить следующие этапы проектирования:

- выполнить постановку задачи проектирования системы автоматического управления технологическими процессами на базе однокристалльного микроконтроллера;
- составить структурную схему системы управления;
- выбрать элементную базу системы управления;
- разработать электрическую принципиальную схему микропроцессорной системы управления;
- разработать алгоритм работы цифровой системы управления;
- написать текст управляющей программы;
- выполнит отладку программного обеспечения;
- выполнить комплексную отладку аппаратной и программной части.

В соответствии с алгоритмом написать текст управляющей программы на языке «Ассемблер». Отладка программы должна выполняться в интегрированной среде разработки программного обеспечения "AVR STUDIO" или в интегрированной среде разработки программного обеспечения "Ардуино".

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Разработать систему автоматического регулирования температуры одного из следующих технологических объектов: термопластификатора, обогреваемого транспортирующего цилиндра, калорифера, пневмотекстуратора, плюсовки машины непрерывного крашения тканей.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовой проект выполняется на бумаге размера А4.

Структура отчета:

Титульный лист;

Задание на курсовое проектирование;

Содержание (оглавление);

Постановка задачи проектирования;

Структурная схема системы управления;

Выбор элементной базы системы;

Электрическая принципиальная схема микропроцессорной системы управления;

Алгоритм работы микропроцессорной системы управления;

Результаты отладки системы;

Заключение.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-6	Дает классификацию средств автоматизации и управления, представляет информацию в микропроцессорных системах. Разрабатывает структурные схемы исполнительных устройств средств автоматизации и управления. Создает проект в интегрированной среде разработки программного обеспечения (IDE) AVR STUDIO. Разрабатывает схемны решений сопряжения микроконтроллера с аналоговыми механизмами. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности средств автоматизации и управления	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	Курсовой проект выполнен полностью в соответствии с заданием. Пояснительная записка написана аккуратно техническим языком. Защита курсового проекта выполнена на оценку "Отлично".
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Курсовой проект выполнен полностью в соответствии с заданием. Пояснительная записка написана аккуратно техническим языком. Защита курсового проекта выполнена на оценку "Хорошо".
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом - существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных терминов.	Курсовой проект выполнен полностью в соответствии с заданием. Пояснительная записка написана небрежно. Технический язык не соответствует требованиям. Защита курсового проекта выполнена на оценку "Удовлетворительно".
2 (неудовлетворительно)	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	Курсовой проект выполнен не полностью в соответствии с заданием. Пояснительная записка написана небрежно. Технический язык не соответствует требованиям. Защита курсового проекта не выполнена.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Понятия механизации и автоматизации производства.
2	Классификация систем автоматизации и управления.

3	Представление информации в микропроцессорных системах.
4	Представление целых чисел в прямом коде.
5	Представление целых чисел в дополнительном коде.
6	Представление чисел с фиксированной точкой в прямом коде.
7	Представление чисел с фиксированной точкой в дополнительном коде.
8	Структура и классификация микропроцессорных систем управления.
9	Структура МПСУ
10	Архитектура и технические характеристики микроконтроллеров AVR.
11	Программная модель микроконтроллеров AVR.
12	Система команд микроконтроллеров AVR.
13	Назначение, состав и принцип действия интегрированной среды разработки про-граммного обеспечения (IDE) AVR STUDIO.
14	Создание проекта в интегрированной среде разработки программного обеспечения (IDE) AVR STUDIO.
15	Методы отладки управляющей программы.
16	Загрузка управляющей программы в энергонезависимую память программ.
17	Сопряжение микроконтроллеров с аналоговыми датчиками.
18	Сопряжение микроконтроллеров с цифровыми датчиками.
19	Сопряжение микроконтроллеров с аналоговыми исполнительными механизмами.
20	Сопряжение микроконтроллеров с цифровыми исполнительными механизмами.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Перевести десятичное указанное преподавателем число в десятичном формате, например 65 в следующие форматы данных:

- А) двоичный
- Б) шестнадцатеричный
- В) БСД неупакованный
- С) БСД упакованный
- Д) ASCII

Ответы на задание 1:

- А) 0100 0001
- Б) 41H
- В) 0110 0101
- С) 0000 0110 0000 0101
- Д) 0011 0110 0011 0101

Задание 2. Перечислите основные узлы центрального процессора

Ответ на задание 2:

Устройство управления, арифметико-логическое устройство, регистры общего назначения.

Задание 3. Перечислите основные узлы микропроцессорной системы управления

Ответ на задание 3:

Центральный процессор, тактовый генератор, память программ, память данных, порты ввода-вывода.

Задание 4. Перечислите дополнительные узлы микропроцессорной системы управления

Ответ на задание 4:

Аналоговый компаратор, аналого-цифровой преобразователь, таймер.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку ответа отводится 30 минут.

Литературой, в том числе и справочниками пользоваться запрещено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Иванов В. Ю., Маежов Е. Г., Логинов В. В.	Сопряжение однокристалльных микроконтроллеров датчиками исполнительными механизмами	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3078
Таугер, В. М.	Конструирование мехатронных модулей	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	http://www.iprbookshop.ru/111141.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Иванов В. Ю., Маежов Е. Г.	Средства автоматизации и управления	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018377
Иванов В. Ю., Маежов Е. Г., Платонова Т. Л.	Распределенные компьютерные информационно- управляющие системы	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019245

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>

4. <http://www.sensor.ru> Информация по датчикам.

5. <http://www.microchip.com> Информация по однокристалльным микроконтроллерам.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Atmel Studio

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска