

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02

Робототехнические комплексы и микропроцессорные системы
локальной автоматизации

Учебный план: 2026-2027 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация и управление
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1	УП	32	32	16	73	27	5	Экзамен
	РПД	32	32	16	73	27	5	
Итого	УП	32	32	16	73	27	5	
	РПД	32	32	16	73	27	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Иванов Владимир Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
производственных процессов

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Подготовить обучающегося к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач и сформировать компетенции в области робототехнических комплексов и микропроцессорных систем локальной автоматизации в текстильной и легкой промышленности.

1.2 Задачи дисциплины:

Дать знания по современным робототехническим комплексам и микропроцессорным системам локальной автоматизации.

Научить принципам и методам построения робототехнических комплексов и микропроцессорных систем локальной автоматизации.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен разрабатывать комплект конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами							
Знать: принципы проектирования систем автоматизации с использованием робототехнических комплексов.							
Уметь: составлять описание проектируемых систем модернизации и автоматизации технологических процессов.							
Владеть: навыками разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих технологических процессов с использованием робототехнических комплексов.							

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. Основы микропроцессорной техники	1						О
Тема 1. Введение. Обзор современных программируемых микроэлектронных устройств. Системы счисления и преобразование информации в микропроцессорных системах управления. Практическое занятие: Преобразование информации в микропроцессорных системах управления.		2	2		4	ГД	
Тема 2. Архитектура микропроцессорных устройств управления. Архитектура микроконтроллеров семейства AVR. Практическое занятие: Разработка архитектуры микропроцессорных систем управления.		1	1		6	ГД	
Тема 3. Разработка программного обеспечения микроконтроллеров семейства AVR. Практическое занятие: Разработка алгоритмического обеспечения для микропроцессорных систем управления. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR.		1	1	2	6	ГД	
Тема 4. Разработка микропроцессорной системы автоматического управления. Практическое занятие: Разработка структурных схем микропроцессорной системы автоматического управления. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения микропроцессорной системы автоматического управления.		2	2	2	4	ГД	

Тема 5. Отображение информации в микропроцессорных системах. Практическое занятие: Разработка электрических принципиальных схем для отображения информации в микропроцессорных системах управления. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для отображения информации в микропроцессорных системах.		2	2	2	4	ГД	
Тема 6. Интерфейсы микропроцессорных систем. Практическое занятие: Интерфейсы микропроцессорных систем.		2	2		4	ГД	
Раздел 2. Микропроцессорные системы локальной автоматизации							
Тема 7. Средства автоматизации и управления. Классификация средств автоматизации и управления. Практическое занятие: Классификация средств автоматизации и управления.		2	2		4	ГД	О
Тема 8. Реализация типовых алгоритмов управления средствами автоматизации и управления. Практическое занятие: Реализация типовых алгоритмов управления средствами автоматизации и управления.		2	2		4	ГД	
Тема 9. Сопряжение цифровых средств управления с аналоговыми сигналами. Использование аналого-цифрового преобразователя (АЦП), интегрированного на кристалле микроконтроллера. Настройка интегрированного АЦП МК AVR. Практическое занятие: Использование аналого-цифрового преобразователя (АЦП), интегрированного на кристалле микроконтроллера. Лабораторная работа: Настройка аналого-цифрового преобразователя интегрированного в МК AVR.		2	2	2	4	ГД	
Тема 10. Сопряжение цифровых средств управления с дискретными датчиками. Сопряжение датчиков с ТТЛ уровнем сигналов. Сопряжение датчиков без ТТЛ уровня сигналов. Использование гальванической развязки. Практическое занятие: Разработка схем сопряжения микроконтроллера с датчиками.		2	2		4	ГД	
Тема 11. Сопряжение цифровых средств управления с дискретными исполнительными механизмами. Управление мощной нагрузкой. Практическое занятие: Разработка схем сопряжения микроконтроллера с дискретными исполнительными механизмами. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для микроконтроллера в режиме сопряжения с дискретными исполнительными механизмами.		2	2	2	4	ГД	

Тема 12. Сопряжение микроконтроллеров с пропорциональными исполнительными механизмами. Практическое занятие: Разработка схем сопряжения микроконтроллера с пропорциональным исполнительным механизмом. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для микроконтроллера в режиме сопряжения с пропорциональными исполнительными механизмами.		2	2	2	4	ГД	
Раздел 3. Основы робототехники							
Тема 13. История развития робототехники. Устройство роботов. Практическое занятие: Устройство роботов.		2	2		4	ГД	
Тема 14. Устройства управления роботом. Практическое занятие: Структурные схемы устройства управления роботом. Лабораторная работа: Знакомство с системой управления роботом "Dobot magican"		2	2	2	4	ГД	О
Тема 15. Сенсорные системы. Практическое занятие: сенсорные системы роботов.		2	2		4	ГД	
Тема 16. Приводы роботов. Практическое занятие: Лабораторные работы: приводы роботов.		2	2	2	5	ГД	
Тема 17. Манипуляционные системы. Системы передвижения мобильных роботов. Практическое занятие: Манипуляционные системы роботов.		2	2		4	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	16	73		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		82,5			97,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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
ПК-1	Перечисляет современные программируемые устройства, объясняет понятие механизации и автоматизации, приводит классификацию интерфейсов для микропроцессорных систем. Участвует в составлении описания проектируемых систем автоматизации технологических процессов Подготавливает комплект конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Вопросы 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.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
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.	
2 (неудовлетворительно)	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	

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 1	
1	1. Перечислить современные программируемые устройства.
2	2. Изобразить структуру микропроцессорной системы управления.
3	3. Изобразить структуру типовой программы для однокристального микроконтроллера.
4	4. Изобразить структуру микропроцессорной системы управления.
5	5. Как осуществляется отображение информации в микропроцессорной системе управления.
6	6. Приведите классификацию интерфейсов для микропроцессорных систем
7	7. Понятие механизации и автоматизации.
8	8. Приведите типовые алгоритмы (законы) для автоматических систем управления.
9	9. В чем особенность сопряжения микропроцессора с аналоговыми сигналами.
10	10. В чем особенность сопряжения микропроцессора с цифровыми датчиками.
11	11. В чем особенность сопряжения микропроцессора с дискретными исполнительными механизмами.
12	12. В чем особенность сопряжения микропроцессора с пропорциональными исполнительными механизмами.
13	13. Изобразите типовую структуру робота.
14	14. Приведите классификацию систем управления роботами.
15	15. Приведите классификацию сенсорных систем роботов.
16	16. Приведите классификацию привода роботов.
17	17. Приведите примеры манипуляционных систем роботов.
18	18. Приведите примеры систем передвижения роботов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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				
Киселёв, М. М., Киселёв, М. М.	Робототехника в примерах и задачах	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2017	http://www.iprbookshop.ru/80564.html
Иванов В.Ю., Маежов Е.Г., Платонова Т.Л., Огай И.А.	Микропроцессорные охраняемые системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202170
Иванов В. Ю., Маежов Е. Г., Логинов В. В.	Сопряжение однокристалльных микроконтроллеров с датчиками и исполнительными механизмами	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3078
Кулаков, Д. Б., Кулаков, Б. Б.	Роботы и робототехника: лабораторный практикум	Москва: Российский университет дружбы народов	2018	http://www.iprbookshop.ru/91065.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Соболевский, А. С., Шарипова, Э. Ф.	Образовательная робототехника	Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/31915.html
Никитина, Т. В.	Образовательная робототехника как направление инженерно- технического творчества школьников	Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/31920.html
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
Ковалев Д.А., Томчина О.П., Шаряков В.А., Шарякова О.Л.	Теория автоматического управления. Линейные системы (для выполнения лабораторных работ)	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201913321

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].

URL: <http://window.edu.ru/>

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

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

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Atmel Studio

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