

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.09**

Микропроцессорные системы управления лифтов и эскалаторов

Учебный план: 2024-2025 15.03.02 ИИТА КИЛО ОО №1-1-147.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг лифтового оборудования  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

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					
7	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

к.т.н., Доцент

\_\_\_\_\_

Иванов Владимир  
Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области микропроцессорных систем управления лифтами и эскалаторами.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Освоить принципы и методы проектирования микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов .

- Изучить роли и места микропроцессорных систем управления.

- Приобрести практические знания и навыки по проектированию микропроцессорных систем управления.

Подготовить к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач проектирования микропроцессорных систем управления.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Моделирование систем и процессов

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-3: Способен осуществлять подготовку производства работ по монтажу и пусконаладке систем вертикального транспорта – лифтов, платформ подъемных для инвалидов, эскалаторов, пассажирских конвейеров в зданиях и сооружениях</b>
<b>Знать:</b> основные принципы планирования и организация работ по диагностированию систем управления вертикальным транспортом
<b>Уметь:</b> планировать работы по диагностированию систем управления вертикальным транспортом
<b>Владеть:</b> приемами планирования и организации работ по диагностированию систем управления вертикальным транспортом

## 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)			
Раздел 1. Классификация микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов.	7					
Тема 1. Представление информации в микропроцессорных системах управления. Практическое занятие: перевод информации из одной системы счисления в другую		2	4	5		О
Тема 2. Обзор современных программируемых микропроцессорных устройств управления лифтами и эскалаторами. Практическое занятие: Знакомство с современными микропроцессорными устройствами.		2	4	7	ИЛ	
Раздел 2. Архитектура микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов.						
Тема 3. Архитектура промышленных контроллеров. Практическое занятие: Изучение архитектуры промышленных контроллеров.		2	4	7		
Тема 4. Архитектура однокристалльных микроконтроллеров. Практическое занятие: Изучение архитектуры однокристалльных микроконтроллеров.		2	4	7		
Раздел 3. Разработка аппаратных средств микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов.						О

Тема 5. Сопряжение микроконтроллеров с датчиками. Практическое занятие: : Сопряжение микроконтроллеров с датчиками.		2	4	7		
Тема 6. Сопряжение микроконтроллеров с исполнительными устройствами. Практическое занятие: Сопряжение микроконтроллеров с исполнительными устройствами.		2	4	7	ИЛ	
Раздел 4. Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов.						
Тема 7. Методы программирования промышленных контроллеров. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для промышленных контроллеров. Практическая работа: Разработка алгоритмического обеспечения для промышленных контроллеров.		2	4	7		Л
Тема 8. Методы программирования однокристальных микроконтроллеров. Лабораторная работа: Разработка программного обеспечения для однокристальных микроконтроллеров. Практическая работа: Разработка алгоритмического обеспечения для однокристальных микроконтроллеров.		3	6	9,75	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25		56,75		

#### 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-3	<p>Рассказывает о структуре и классификации микропроцессорных систем управления. Излагает основные принципы планирования работ по диагностированию лифтов и эскалаторов</p> <p>Проводит анализ обзора современных программируемых микропроцессорных устройств управления лифтами и эскалаторами.</p> <p>Разрабатывает программное обеспечение микропроцессорных систем управления лифтов и эскалаторов; разрабатывает аппаратные средства микропроцессорных систем управления</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Ответы обнаружили всестороннее знание учебного и нормативного материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой. Ответы на вопросы демонстрируют понимание рассматриваемых в курсе проблемных задач и методов их решения</p>	Не предусмотрено

Не зачтено	Выявлены пробелы в знаниях основного учебного материала. В ответах допущены принципиальные ошибки, свидетельствующие о непонимании существа задаваемых вопросов.	Не предусмотрено
------------	--	------------------

**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	Представление целых чисел в МПСУ.
2	Программная модель микроконтроллеров
3	Представление дробных чисел в МПСУ.
4	Форматы двоичных кодов.
5	Принцип работы микропроцессорных устройств
6	Структура и классификация микропроцессорных систем управления.
7	Архитектура микроконтроллеров AVR.
8	Основные технические характеристики микроконтроллеров
9	Основные функциональные микроконтроллеров
10	Дополнительные функциональные узлы микроконтроллеров
11	Структура и принцип работы арифметико-логического устройства.
12	Система команд микроконтроллеров
13	Назначение, состав и принцип действия интегрированной среды разработки программного обеспечения (IDE) AVR STUDIO.
14	Создание проекта в интегрированной среде разработки программного обеспечения .
15	Методы отладки управляющей программы.
16	Загрузка управляющей программы в энергонезависимую память программ.
17	Отладка аппаратной части МПСУ.
18	Отладка программной части МПСУ
19	Принципы комплексной отладки МПСУ.
20	Директивы микроконтроллеров

**5.2.2 Типовые тестовые задания**

Раздел № 1. Классификация микропроцессорных систем управления (МПСУ)

1 Определите десятичное число в формате со знаком 111111112?

а) -1. б) +255. в) +1.

2 Укажите код символа « ».

а) 31. б) 40. в) 20.

3 Укажите величину нулевого смещенного порядка в формате с плавающей точкой.

а) 128. б) 0. в) 127.

4 Что такое нижний уровень автоматизации?

а) Датчик, б) Исполнительное устройство. в) Уровень оборудования

5 Что такое средний уровень автоматизации.

а) Уровень управления оборудованием. б) Преобразователи. в) Усилители.

6 На каком уровне автоматизации используется человек-оператор?

а) Нижний. б) Средний. в) Верхний.

Раздел № 2. Архитектура микропроцессорных систем

7 Чем определяется разрядность микропроцессора?

а) Разрядностью шины адреса. б) Разрядностью шины данных. в) Разрядностью регистра данных.

8 Что относится к энергозависимой памяти?

а) FLASH б) DRAM в) EEPROM

9 Что относится к энергонезависимой памяти?

а) RAM б) ROM в) SRAM

10 Какой вид оперативной памяти используется в МПСУ?

а) DRAM б) EEPROM в) SRAM

11 Назовите память программ однокристалльных микроконтроллеров.

а) FLASH б) DRAM в) EEPROM

12 Назовите энергонезависимую память данных однокристалльных микроконтроллеров. а) FLASH б)

DRAM в) EEPROM

Раздел № 3. Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем управления.

13 Назовите графический язык программирования .

а) LD. б) Python. в) C++.

14 Назовите язык программирования низкого уровня однокристалльных микроконтроллеров (ОМК).

а) FBD. б) Фортран. в) Ассемблер.

15 Назовите язык программирования высокого уровня программируемых логических контроллерах.

а) FBD. б) Ассемблер. в) Паскаль.

16 Назовите интерпретируемый язык программирования?

а) Ассемблер б) С. в) Python.

17 Определить правильность полученного результата при контроле по четности.?

а) 10101001. б) 11101010. в) 10101110.

18 Назовите самосинхронизирующий код.

а) NRZ. б) RZ. в) UDP.

19 Двухпозиционное регулирование предполагает.

а) Два значения регулирующего воздействия. б) Два значения регулируемой величины.

- в) Оба эти варианта
- 20 Какая ошибка существует при пропорциональном законе регулирования?  
а) Астатическая. б) Статическая. в) Пропорциональная.
- 21 Укажите количество параметров настройки регулятора при ПИД-законе.  
а) Один б) Два в) Три
- 22 Чем отличается система автоматического управления от системы автоматического регулирования?  
а) Управляющим воздействием. б) Задающим воздействием. в) Регулирующим воздействием.
- Раздел № 4. Разработка аппаратных средств микропроцессорных систем управления.
- 23 Сколько выходных сигналов у дискретного датчика?  
а) 1. б) 2. в) 3.
- 24 Какой выходной сигнал у термопары?  
а) Параметрический. б) Механический. в) Электрический.
- 25 Определить правильность полученного результата при контроле по четности.  
а) 10101001. б) 101011010. в) 10101111.
- 26 Назовите самосинхронизирующий код.  
а) NRZ. б) RZ. в) UDP.
- 27 Укажите дифференциальный многоточечный интерфейс.  
а) RS-232C. б) RS-242. в) RS-485.
- 28 Протокол, использующий передачу данных табличными символами.  
а) Modbus-RTU. б) Modbus-TCP. в) Modbus-ASCII.
- 29 Укажите унифицированный электрический сигнал  
а) 4 — 20 мА. б) 4 — 20 В в) 0 — 100 В.
- 30 Исполнительный механизм передает воздействие на ... ?  
а) Объект регулирования. б) Регулирующий орган. в) Исполнительное устройство.

Таблица правильных ответов

№ вопроса            1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Вариант ответа а в в в а в в б б б

№ вопроса                            11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
Вариант ответа а в а в в в а б а б

№ вопроса                            21 22 23 24 25 26 27 28 29 30  
Вариант ответа в б б в б б в в а б

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Раздел № 3. Разработка программного обеспечения микропроцессорных систем управления.

- 1 Разработать программу управления электродвигателем.
- 2 Разработать программу для позиционного регулирования уровня жидкости.
- 3 Разработать программу для регулирования температуры объекта.

Раздел № 4. Разработка аппаратных средств микропроцессорных систем управления.

- 4 Разработать принципиальную схему комбинационного автомата.
- 5 Разработать схему управления электродвигателем.
- 6 Разработать структуру автомата для управления исполнительным устройством.

### 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 к промежуточной аттестации отводится 30 минут

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				

Александров, Е. К., Грушвицкий, Р. И., Куприянов, М. С., Мартынов, О. Е., Панфилов, Д. И., Ремизевич, Т. В., Татаринов, Ю. С., Угрюмов, Е. П., Шагурин, И. И., Пузанков, Д. В.	Микропроцессорные системы	Санкт-Петербург: Политехника	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94828.html">http://www.iprbookshop.ru/94828.html</a>
Задорожный, А. Ф., Графеев, П. А.	Основы построения микропроцессорных систем управления	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/85875.html">http://www.iprbookshop.ru/85875.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Новиков, Ю. В., Скоробогатов, П. К.	Основы микропроцессорной техники	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97564.html">http://www.iprbookshop.ru/97564.html</a>
Гуров, В. В.	Архитектура микропроцессоров	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89419.html">http://www.iprbookshop.ru/89419.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://www.roslegprom.ru)

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

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

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

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