

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.01** Микропроцессорные средства в робототехнике и мехатронике

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b150304P-1\_22-14.plx

Кафедра:  Автоматизации технологических процессов и производств

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

Профиль подготовки:  
(специализация) Робототехнические системы

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				
6	УП	48	48	84	36	Экзамен
	РПД	48	48	84	36	
Итого	УП	48	48	84	36	
	РПД	48	48	84	36	

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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

старший преподаватель

Смирнов Владимир  
Борисович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для эффективного использования информационных технологий и автоматизированных систем управления.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть основы построения АСУ производствами с использованием современных программно-технических комплексов, вычислительных сетей и телекоммуникационного оборудования. Рассмотреть основы построения вычислительных систем на базе микроконтроллеров.
- Продемонстрировать особенности построения современных систем.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

Программирование и алгоритмизация

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен разрабатывать и эксплуатировать робототехнические системы</b>
<b>Знать:</b> Методы разработки, ввод в действие и эксплуатацию современных микропроцессорных средств в робототехнике и мехатронике.
<b>Уметь:</b> Применять методы разработки и эксплуатировать современные микропроцессорные средства в робототехнике и мехатронике.
<b>Владеть:</b> Навыками ввода в действие и эксплуатации современных микропроцессорных средств в робототехнике и мехатронике.

### 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. Основные принципы построения микропроцессорных систем	6					О
Тема 1. Архитектура построения микропроцессорных систем. Состав микропроцессорных систем, шинная архитектура, передача управляющих команд, адресация, доступ к данным.		4		8	ГД	
Тема 2. Технические средства автоматизации. Системы счисления.		4		8		
Раздел 2. Формы и форматы						О
Тема 3. Формы представления данных. Формы и форматы представления данных, флаги, хранение данных в стековых областях.		5	13	13		
Тема 4. Программирование микроконтроллерных устройств. Ассемблер – язык программирования низкого уровня. Синтаксис и пунктуация. Формат команд		5	13	13		
Раздел 3. Практическое применение микроконтроллеров						О
Тема 5. Микроконтроллеры AVR. Классификация микроконтроллеров. Типы и назначение микроконтроллеров.		7		8		
Тема 6. Аппаратные интерфейсы микроконтроллера ESP8266. Назначение и описание аппаратных интерфейсов. Описание не документированных свойств аппаратных интерфейсов.		7		8		
Раздел 4. Работа с микроконтроллером ESP8266					О	

Тема 7. Программирование микроконтроллера ESP8266. Арифметические и логические команды. Команды пересылки данных. Команды управления. Прочие команды.	8	11	13		
Тема 8. Реализация типовых функций. Примеры использования микроконтроллера ESP8266 и аналогичных систем.	8	11	13		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	48	48	84		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	98,5		117,5		

#### 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	Имеет достаточное представление об алгоритмах работы микропроцессорных средств и описании не документированных свойств аппаратных интерфейсов для их ввода в эксплуатацию. Применяет данные, полученные из технической документации МС, для их эксплуатации. Демонстрирует навыки обслуживания микропроцессорных средств в робототехнике и мехатронике.	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 понимание предмета в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией. Способен легко ориентироваться при видоизменении вопроса, использует в ответе материал технической литературы, правильно обосновывает принятое решение. Демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения.	
4 (хорошо)	Не достаточно полный ответ, представляющий материал, не допуская существенных неточностей. Допускает единичные ошибки в решении проблем. Способен применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами	

	их выполнения.	
3 (удовлетворительно)	Способен применить знания только части основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой. Демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа. Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи.	
2 (неудовлетворительно)	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. Неуверенно, с большими затруднениями и существенными ошибками выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	

## 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 6	
1	Структура микропроцессорной системы.
2	Шина данных.
3	Шина управления.
4	Адресная шина.
5	Регистры общего назначения.
6	АЛУ.
7	Регистр стеков.
8	Общая характеристика микроконтроллеров семейства AVR.
9	Микроконтроллер AT90S8535.
10	Запоминающие устройства микроконтроллера AT90S8535.
11	Параллельные порты ввода-вывода.
12	Последовательный интерфейс SPI.
13	Последовательный интерфейс UART.
14	Таймеры микроконтроллера.
15	Аналоговый компаратор.
16	Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).
17	Чтение и запись данных EEPROM.
18	Система прерываний и регистры общего управления.
19	Язык программирования низкого уровня Ассемблер.
20	Синтаксис и пунктуация.
21	Классификация микроконтроллеров.
22	Типы и назначение микроконтроллеров.
23	Аппаратные интерфейсы.
24	Не документированные свойства.
25	Система команд микроконтроллеров AVR.
26	Арифметические и логические команды.
27	Команды пересылки данных.
28	Команды управления.

29	Команды преобразования битов в регистрах.
30	Прочие команды.
31	Компилятор ассемблера микроконтроллеров AVR.
32	Примеры программ для микроконтроллеров AVR.
33	Микроконтроллерная система управления температурой.
34	Средства подготовки программ.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

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

1. Разработать логическую схему управления координатно-расточного станка с ЧПУ.
2. Разработать логическую схему управления для лазерного гравюра.
3. Разработать логическую схему управления для лазерного резака.
4. Разработать логическую схему управления для 3D принтера.

## 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

- Время на подготовку ответа на экзамене - 30 минут;
- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором.

## 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>				
В.Н. Булатов	Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование: учебное пособие	Оренбург : Оренбургский государственный университет	2016	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/353839/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/353839/reading</a>
Борисенко В. В.	Основы программирования	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/52206.html">http://www.iprbooks.hop.ru/52206.html</a>
Ю.В. Ревич	Программирование микроконтроллеров AVR: от Arduino к ассемблеру	Санкт-Петербург : БХВ-Петербург	2020	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/369879/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/369879/reading</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
И.Н. Огородников	Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3. Учебное пособие	Москва : Фланта	2017	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/354749/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/354749/reading</a>
Кудряшов, В. С., Иванов, А. В., Алексеев, М. В., Рязанцев, С. В., Тарабрина, О. В., Козенко, И. А., Гайдин, А. А., Свиридов, Д. А.	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/47437.html">http://www.iprbooks.hop.ru/47437.html</a>

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

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

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска