

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по УР  
\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

### 2.1.8.2(Ф) Цифровые системы управления

Учебный план: 2.3.3. АПП 2025 2025-2026 уч.годplx

Кафедра: 1 Автоматизации производственных процессов

Научная специальность: 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Уровень образования: аспирантура

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				
5	УП	21	42	45		3	Зачет
	РПД	21	42	45		3	
Итого	УП	21	42	45		3	
	РПД	21	42	45		3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

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:** сформировать у аспирантов знания, умения и навыки в области цифровых систем управления

## 1.2 Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины

- Обеспечить знание современной теории цифровых систем управления технологическими процессами.
- Научить методам анализа и синтеза цифровых систем управления технологическими процессами.

## 1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологии интегральных микросхем, предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований

Методы оптимизации и принятия решений в процессах управления

## 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для занято)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Классификация цифровых систем управления.	5				О
Тема 1. Лекция: Представление информации в микропроцессорных системах управления. Практическая работа: Перевод информации из одной системы счисления в другую.		2	4	4	
Тема 2. Лекция: Обзор современных цифровых систем управления. Практическая работа: Знакомство с современными микропроцессорными устройствами управления.		2	4	4	
Раздел 2. Архитектура микропроцессорных систем управления.					
Тема 3. Лекция: Архитектура микропроцессорных систем управления. Практическая работа: Изучение архитектуры микропроцессорных систем управления.		2	4	4	
Тема 4. Лекция: Архитектура однокристальных микроконтроллеров. Практическая работа: Изучение архитектуры однокристальных микроконтроллеров.		2	4	4	
Раздел 3. Разработка аппаратных средств микропроцессорных систем управления.					
Тема 5. Лекция: Сопряжение микроконтроллеров с датчиками. Практическая работа: Разработка схем сопряжения микроконтроллеров с датчиками.		2	4	4	
Тема 6. Лекция: Сопряжение микроконтроллеров с исполнительными устройствами. Практическая работа: Разработка схем сопряжения микроконтроллеров с исполнительными устройствами.		2	4	5	
Раздел 4. Разработка и отладка программного обеспечения микропроцессорных систем управления.					О
Тема 7. Лекция: Языки программирования однокристальных микроконтроллеров. Практическая работа: Знакомство с языками программирования однокристальных микроконтроллеров.		2	4	5	

Тема 8. Лекция: Разработка программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров. Практическая работа: Разработка программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров.		2	4	5	
Тема 9. Лекция: Отладка программного обеспечения. Практическая работа: Отладка программного обеспечения.		2	4	5	
Тема 10. Лекция: Комплексная отладка аппаратного и программного обеспечения. Практическая работа: Комплексная отладка аппаратного и программного обеспечения однокристальных микроконтроллеров..		3	6	5	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		21	42	45	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		63	45		

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	Не предусмотрено
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Не предусмотрено

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

###### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Представление целых чисел в МПСУ.
2	Представление дробных чисел в МПСУ.
3	Форматы двоичных кодов.
4	Принцип работы микропроцессорных устройств.
5	Структура и классификация микропроцессорных систем управления.
6	Архитектура микроконтроллеров AVR.
7	Основные технические характеристики микроконтроллеров.
8	Основные функциональные элементы микроконтроллеров.
9	Дополнительные функциональные узлы микроконтроллеров
10	Структура и принцип работы арифметико-логического устройства.
11	Программная модель микроконтроллеров.
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 аппаратной части МПСУ.
19	Отладка программной части МПСУ.

20	Принципы комплексной отладки МПСУ.
21	Директивы микроконтроллеров.

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

Раздел № 3. Разработка аппаратных средств микропроцессорных систем управления.

1 Разработать принципиальную схему комбинационного автомата.

2 Разработать схему управления электродвигателем.

3 Разработать структуру автомата для управления исполнительным устройством.

Раздел № 4. Разработка и отладка 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.

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

##### 4.3.1 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»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/>	Письменная	<input type="checkbox"/>	Компьютерное тестирование	<input type="checkbox"/>	Иная	<input type="checkbox"/>
--------	---	------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	------	--------------------------

##### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Время на подготовку ответа на экзамене не превышает 40 минут.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
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>
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>
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="https://www.iprbooks hop.ru/94828.html">https://www.iprbooks hop.ru/94828.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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>

Васин, Н. Н.	Технологии пакетной коммутации. Часть 1. Основы построения сетей пакетной коммутации	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71891.html">http://www.iprbookshop.ru/71891.html</a>
--------------	--	---	------	---

## 5.2 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>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

Atmel Studio

## 5.4 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