

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.год.plx

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.	Трудоёмкость, 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, топологий 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 ЗАО)	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	О
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	О
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	О
Раздел 4. Разработка и отладка программного обеспечения микропроцессорных систем управления.					
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			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		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 ☐ + ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

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
6.1.1 Основная учебная литература				
Гуров, В. В.	Архитектура микропроцессоров	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89419.html
Новиков, Ю. В., Скоробогатов, П. К.	Основы микропроцессорной техники	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/97564.html
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	https://www.iprbookshop.ru/94828.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Задорожный, А. Ф., Графеев, П. А.	Основы построения микропроцессорных систем управления	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/85875.html

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

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Интернет-портал Рослегпром 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