

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.02.02 Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами

Учебный план: _____ ФГОС3++m150404-12_26-12.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

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

Профиль подготовки: _____
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

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				
4	УП	18	36	18	71,75	0,25	4	Курсовая работа, Зачет
	РПД	18	36	18	71,75	0,25	4	
Итого	УП	18	36	18	71,75	0,25	4	
	РПД	18	36	18	71,75	0,25	4	

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

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сидельников В. И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: сформировать навыки в области использования микропроцессоров (МП) в системе управления технологическими процессами, получения знаний о принципах их взаимодействия с логикой шин и компонентами информационной или управляющей системы; освоить методы реализации микропроцессорных средств контроля и управления; организацию цифровых, аналоговых и аналого-цифровых узлов МПС.

1.2 Задачи дисциплины:

дать необходимый объем знаний необходимых для обоснованного выбора микропроцессоров и проблемной ориентации микропроцессоров для задач управления; необходимых для понимания архитектуры микропроцессорной системы (МПС); умения

анализировать влияние технических решений на характеристики микропроцессорных средств и систем для задач контроля и управления.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности и управление ими
Знать: функциональные возможности микропроцессоров и SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах.
Уметь: использовать данные SCADA-систем для управления технологическими процессами, анализа производственной ситуации и выявления причин брака.
Владеть: навыками обработки данных объективного контроля SCADA-систем для управления технологическими процессами и выявления причин брака.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Введение. Задачи, решаемые МП в информационной или управляющей системе	4					С
Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Классификация микропроцессоров (МП). Место МП в системах контроля и управления. Архитектуры МПС.		2	2		6	
Тема 2. Задачи, решаемые МП в информационной или управляющей системе. Применение МП в устройствах сопряжения с объектом (УСО). Децентрализация обработки информации и управления. Средства автоматического ввода и вывода данных. Ввод и вывод дискретной информации (в том числе число-импульсной и цифровой). Ввод и вывод аналоговой информации. Структуры многоканальных УСО.		4	2		4	
Раздел 2. Аппаратурная и программная реализация задач контроля и управления						С
Тема 3. Применение микроконтроллеров (МК) и сигнальных процессоров (СП). Интерфейсы и локальные вычислительные сети (ЛВС) в АСУТП. Интерфейсы в АСУТП. Стандартизация интерфейсов. И		2	8	4	8	
Тема 4. Информационная, электрическая и конструктивная совместимость средств вычислительной техники (СВТ). Датчики и первичные преобразователи. Тенденция перехода к датчикам прямого преобразования физических величин в дискретные сигналы. Интеллектуальные передатчики.		2	6		2	
Раздел 3. Назначение, особенности архитектуры и работы микроконтроллеров (МК)						С
Тема 5. Структурно-логическая организация, интерфейс и система команд МК. Популярные семейства МК. В		2	6	4	8	

Тема 6. Встроенная периферия: каналы параллельного ввода-вывода, каналы последовательного ввода-вывода, таймеры-счётчики, каналы ввода и вывода аналоговых сигналов, широтно-импульсный модулятор, сторожевой таймер, супервизор питания, часы реального времени.		2	2	6	18	
Тема 7. Популярны в России семейства МК. 8-, 16-, 32-разрядные.		2	4		16	
Тема 8. Средства автоматизации проектирования микропроцессорных средств и систем. Внутрисхемные и внутрикристальные эмуляторы, программаторы, инструментальные средства макетирования и соответствующее программное обеспечение.		2	6	4	9,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	36	18	71,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Курсовая работа, Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		72,25			71,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Изучение принципов работы микропроцессоров в системах управления техническим процессом. Освоение принципов программирования, схем подключения оборудования с использованием дискретных и аналоговых входных и выходных сигналов. Развитие понимания различных способов представления алгоритма процесса управления.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Курсовая работа связана с изучением использования микроконтроллеров в управлении непрерывными процессами конвейерных и сортировочных агрегатов с схематическими и электрическими исполнительными механизмами.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа должна содержать:

1. титульный лист;
2. задание;
3. описание используемого оборудования;
4. таблицы входных и выходных переменных;
5. схему подключения оборудования к контроллеру;
6. циклограмму работы оборудования;
7. блок-схему системы управления работой оборудования;
8. код программы управления.

На оценку "Отлично" курсовая работа должна быть выполнена своевременно и без ошибок, студент должен быть в состоянии вслух прочитать составленную им блок-схему, ответить на дополнительные вопросы и внести предложенные преподавателем дополнения (изменения) в алгоритм работы (циклограмму, блок-схему и код программы).

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
-----------------	--

ПК-3	1. Осуществляет разработку циклограмм работы оборудования. 2. Пользуется терминологией по пневматическому оборудованию. 3. Осуществляет разработку блок-схем работы оборудования и написание кода программы. 4. В состоянии вслух прочитать блок-схему.
------	--

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Студент должен быть в состоянии вслух прочитать составленную им блок-схему, ответить на дополнительные вопросы.	Курсовая работа должна быть выполнена своевременно и без ошибок. Студент должен быть в состоянии внести предложенные преподавателем дополнения (изменения) в алгоритм работы (циклограмму, блок-схему и код программы).
4 (хорошо)	Студент не в состоянии вслух прочитать составленную им блок-схему, при этом студент в состоянии (хотя-бы с небольшими неточностями) ответить на дополнительные вопросы. Работа и ответ студента соответствуют оценке "отлично", но сданы позже срока (за исключением случаев, когда ответ студента настолько поразит преподавателя, что он решит не снижать оценку за пропущенный срок).	Курсовая работа содержит ошибки, которые студент смог исправить при небольшой помощи преподавателя. Студент не в состоянии внести предложенные преподавателем дополнения (изменения) в алгоритм работы (циклограмму, блок-схему и код программы).
3 (удовлетворительно)	Студент отвечает на часть дополнительных вопросов, может вслух прочитать составленную им блок-схему.	Курсовая работа выполнена небрежно, но основные идеи просматриваются.
2 (неудовлетворительно)	Студент не в состоянии вслух прочитать составленную им блок-схему или ответить на дополнительные вопросы.	Курсовая работа не выполнена или выполнена не полностью. Работа выполнена с ошибками, которые студент не в состоянии исправить.
Зачтено	Все лабораторные работы выполнены и защищены в срок. Студент владеет большинством пройденных тем, в состоянии ответить на дополнительные вопросы, дать пояснения, привести примеры.	Все лабораторные работы выполнены и защищены в срок. Студент может решить задачу, требующую изобразить циклограмму, блок-схему и код программы.
Не зачтено	Студент не выполнил или не защитил все лабораторные работы. Студент не владеет частью пройденных тем, не в состоянии ответить на дополнительные вопросы, дать пояснения, привести примеры.	Студент не выполнил или не защитил все лабораторные работы. Студент не может решить задачу, требующую изобразить циклограмму, блок-схему и код программы.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Классификация микропроцессоров.
2	Место МП в системах контроля и управления.
3	Сравнительная характеристика архитектур МПС.
4	Применение МП в УСО.
5	Структуры многоканальных устройств ввода и вывода дискретной информации.
6	Структуры многоканальных устройств ввода и вывода число-импульсной информации.
7	Структуры многоканальных устройств ввода и вывода цифровой информации.
8	Структуры многоканальных устройств ввода и вывода аналоговой информации.

9	Особенности архитектуры микроконтроллеров.
10	Особенности архитектуры сигнальных процессоров.
11	Интерфейсы в АСУТП.
12	Каналы параллельного ввода-вывода в МК.
13	Каналы последовательного ввода-вывода в МК.
14	Таймеры-счётчики в МК.
15	Режим программирования МК.
16	Режим проверки программы в МК.
17	Пошаговый режим работы МК.
18	Популярные в России семейства МК.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Изобразить циклограмму работы оборудования.
2. Изобразить блок-схему и программный код.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На зачете не разрешается пользоваться конспектами и любыми гаджетами. Время на подготовку ответа - 20 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Виноградов, А. А., Нестеров, М. Н., Яковлев, А. О., Килин, С. В., Сингатулин, Р. С., Михайлова, М. Ю., Нестеров, А. Н., Сапрыка, А. В.	Микропроцессоры и микропроцессорные устройства	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2012	http://www.iprbookshop.ru/28360.html
Сажнев, А. М., Никулин, А. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91482.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Симаков, Г. М., Панкрац, Ю. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2013	http://www.iprbookshop.ru/45455.html
Лобов, Е. М., Терешонок, М. В.	Учебно-методическое пособие и задания на курсовое проектирование по дисциплине Цифровые устройства и микропроцессоры	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2015	http://www.iprbookshop.ru/63371.html

Сажнев, А. М., Тырышкин, И. С.	Цифровые устройства и микропроцессоры	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/80399.html
-----------------------------------	--	--	------	---

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

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

Ауд. В-512. Микропроцессоры систем оперативно-дисперсной службы DNA фирмы Valmet.

Аудитория	Оснащение
Б-413	Имитационный лабораторный стенд - для контроля управления технологическими параметрами. Лабораторный стенд - действующий макет сортировочной станции. Лабораторный стенд HART - управляемый пневматический позиционер.
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска