

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР

_____ А.Е. Рудин

«16» 01 2024 года

Рабочая программа дисциплины

2.1.8.2(Ф) Цифровые системы управления

Учебный план: 2.3.3. АПП 2024 ОО 2024-2025 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
производственных процессов

автоматизации

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 | |
| Раздел 2. Архитектура микропроцессорных систем управления. | | | | | О |
| 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 | | | |
| 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 | | | | |
| 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 |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|------|---|
| 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 |
|--------------------------------------|---|---|------|---|

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 |