

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 Системы автоматизации и управления работой оборудования

Учебный план: ФГОС3++m150404-12_22-12.plx

Кафедра: 1 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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

старший преподаватель

Новиков А.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:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Развитие навыков обучающегося в области проектирования, модернизации и автоматизации систем управления производственных и технологических процессов; получение знания о принципах управления системами с дискретной логикой и устройстве пневматического оборудования. Повысить знания обучающегося в области программирования и оформления алгоритмов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть устройство оборудования и изучить лабораторную установку.
- Повторить основы алгебры логики и рассмотреть ее применение в рамках данного курса.
- Раскрыть принципы построения системы автоматизации и управления процессами.
- Изучить принципы составления циклограммы и блок-схемы.
- Научить постановке задачи, разработке алгоритма ее решения, составлению и отладке программы по разработанному алгоритму в виде циклограммы и блок-схемы, обработке результатов эксперимента.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Защита объектов интеллектуальной собственности в АСУ ТП

Проектирование систем автоматизации и управления

Учебная практика, научно-исследовательская работа

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 SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах.

Уметь: использовать данные SCADA-систем для управления работой оборудования и анализа производственной ситуации и выявления причин брака.

Владеть: навыками обработки данных объективного контроля SCADA-систем для автоматизации и управления работой оборудования и выявления причин брака.

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) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Элементы пневмоавтоматики | 4 | | | | | | С |
| Тема 1. Пневматические цилиндры Виды пневматических исполнительных механизмов. Принцип действия и особенности конструкции пневматических цилиндров. Обозначение пневматических исполнительных механизмов на схемах. | | 0,5 | 0,5 | | 6 | | |
| Тема 2. Конечные выключатели Виды датчиков положения. Установка датчиков положения на пневматические цилиндры. Подключение и использование датчиков конечных положений. | | 0,25 | 0,5 | | 4 | | |
| Тема 3. Пневмораспределители Управление пневматическими цилиндрами. Виды пневматических распределителей. Пневматические распределители, управляемые электрическим сигналом; кнопки ручного управления. | | 0,25 | 0,5 | | 6 | | |
| Тема 4. Устройство сортировочной станции Пример работы сортировочной станции. Пневматические исполнительные механизмы. Конвейерная лента с электроприводом. Оптические и индуктивные датчики обнаружения заготовки. | | | 0,5 | | 2 | ГД | |
| Раздел 2. Алгоритмы работы оборудования | | | | | | Л | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|---|
| <p>Тема 5. Контроллер Festo Ознакомление с настройкой и программированием контроллера Festo. Подключение контроллера к ПК. Создание нового проекта и выбор типа контроллера. Входные и выходные сигналы контроллера. Объявление и использование переменных в языке FST. Синтаксис языка FST. Онлайн монитор состояния входных и выходных переменных контроллера. Считывание показаний дискретных датчиков. Команды управления дискретным оборудованием. Лабораторная работа 1. Ознакомление с работой контроллера Festo.</p> | | | 4 | 2 | | |
| <p>Тема 6. Разработка циклограммы Структура и принцип построения циклограммы. Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме. Примеры составления циклограмм. Правила чтения и дальнейшего использования циклограмм.</p> | 4 | 8 | | 8 | | |
| <p>Тема 7. Разработка блок-схемы Основные блоки блок-схемы и их графическое изображение. Принципы построения блок-схемы. Связь блок-схемы с циклограммой. Примеры составления блок-схем. Логические функции и группировка логических условий. Написание кода программы по имеющейся блок-схеме.</p> | 4 | 8 | | 18 | ГД | |
| <p>Тема 8. Подпрограммы. Вложения. Шаги Разбиение программы на шаги. Вложенные действия. Использование подпрограмм. Прерывания и таймеры. Лабораторная работа 2. Разбиение программы на шаги.</p> | 3 | 6 | 6 | 14 | | |
| <p>Раздел 3. Контроллер</p> | | | | | | |
| <p>Тема 9. Ввод/вывод контроллера Входные и выходные переменные. Принцип работы программы в контроллере.</p> | 2 | 4 | | 2 | ГД | Л |

| | | | | | | | |
|--|--|-------|----|----|-------|--|--|
| Тема 10. Элементы памяти. Таймеры Изображение таймеров и внутренних переменных на циклограмме и блок-схеме. Принцип работы таймера и внутренних переменных. Использование внутренних переменных (флагов). Использование таймеров и счетчиков. Лабораторная работа 3. Таймеры и внутренние переменные. | | 4 | 8 | 8 | 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): Освоение основ программирования, изучение структуры и принципов работы контроллера, схем подключения оборудования к контроллеру и использования дискретных входных и выходных сигналов; овладение навыками составления и оформления циклограмм и блок-схем, оформление кода программы; развитие понимания, что различные способы представления алгоритма (такие как циклограмма, блок-схема и код программы) изображают одно и то же, но различными способами, и могут быть получены друг из друга.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Курсовая работа относится к области использования конвейеров и сортировки, основанном преимущественно на дискретных входных и выходных сигналах, содержащие пневматические и электрические исполнительные механизмы.

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. 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-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. | 1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания. 3. Курсовая работа. |

5.1.2 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. |

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 4 | |
| 1 | Сортировочная станция фирмы Festo |
| 2 | Контроллер фирмы Festo. Язык FST. Синтаксис языка FST |
| 3 | Конечные выключатели. Датчики обнаружения |
| 4 | Циклограмма |
| 5 | Описание работы пневматического оборудования. Цилиндры |
| 6 | Шаги |
| 7 | Подпрограммы |
| 8 | Вложенные действия |
| 9 | Написание программного кода по имеющейся блок-схеме |
| 10 | Ввод-Вывод контроллера |
| 11 | Входные и выходные переменные |
| 12 | Элементы памяти |
| 13 | Таймеры |
| 14 | Блок-схема |
| 15 | Последовательность действий |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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

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

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

Время на защиту курсовой работы - 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Пиотровская, К. Р., Сазонова, Н. В. | Основы математической обработки информации. Часть I. Алгебра логики | Санкт-Петербург: Книжный дом | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/71516.html |
| А.И. Новиков, Е.П. Дятлова | Системы управления работой оборудования [Текст]: учебное пособие | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП | 2013 | http://www.nizrp.narod.ru/suro-ver2-2.htm |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| И.В. Ремизова, А.И. Новиков | Программирование и наладка логического контроллера фирмы FESTO [Текст]: лабораторный практикум | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП | 2009 | http://www.nizrp.narod.ru/pinlkff.htm |
| И.В. Ремизова, А.И. Новиков | Системы управления работой оборудования: метод. указания к лабораторным работам для магистров | М-во науки и высшего образования РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД | 2020 | http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1590159211.pdf |

6.2 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

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

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

Сортировочная станция фирмы Festo

| 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 |