

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.17

Производственные автоматизированные системы

Учебный план: _____ ФГОС3++z090303-1_23-15.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:
(специализация) Искусственный интеллект в информационных системах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

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					
3	УП	6	4	4	157	9	5	Экзамен
	РПД	6	4	4	157	9	5	
Итого	УП	6	4	4	157	9	5	
	РПД	6	4	4	157	9	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

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: Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки решений по автоматизации технологических процессов с использованием современных информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотреть основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) , структуры и функции систем автоматизации .
- научить создавать программное обеспечение АСУТП.
- сформировать практические навыки выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации технологических процессов в соответствии с техническим заданием.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Операционные системы, сети и телекоммуникации

Метрология в цифровом производстве

Алгоритмизация и программирование

Теория автоматического управления

Измерительно-информационные средства для систем управления

Производственная практика, научно-исследовательская работа

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен подготавливать к выпуску проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами

Знать: нормативно-справочную документацию для разработки проектной документации по проектированию автоматизированной системы, порядок и правила нормоконтроля выполненной проектной работы, знать порядок и правила подготовки документации по выпуску проекта автоматизированной системы.

Уметь: использовать правила работы в САПР для оформления чертежей, читать чертежи графической части проекта, подготавливать к выпуску проектную и рабочую документацию автоматизированной системы.

Владеть: навыками подготовки текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы к нормоконтролю и внесению изменений; навыками формирования электронного и текстового экземпляра проектной документации автоматизированной системы.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Основы автоматизации	3					
Тема 1. Уровни АСУ ТП. Три уровня АСУ ТП. Схема уровней. Основные устройства и программы каждого уровня АСУ ТП. Сети верхнего и нижнего уровней. Ethernet, RS-232, RS-485, ModBus. Стандартные промышленные входные и выходные сигналы. Аналоговые и дискретные сигналы.		1			25	
Тема 2. Математические модели объекта и регулятора. Типовые динамические звенья. Способы получения модели объекта. Коэффициенты объекта. ПИ и ПИД-регуляторы. Структура регуляторов. Коэффициенты регулятора. Настройка регулятора. Оценка качества системы регулирования с ПИ(Д)-регулятором. Лабораторная работа 1. Типовые динамические звенья.		1		1	23	
Раздел 2. Основы CoDeSys						
Тема 3. Создание проекта. Установка CoDeSys. Состав проекта. Добавление модуля к контроллеру. Настройка модулей. Добавление программ и экранов. Языки программирования МЭК (IEC 61131-3).		1	2		19	
Тема 4. Разработка программ и экранов. Создание программы на языке SFC. Структура программы. Объявление переменных. Добавление блоков в программу. Комментарии. Создание экранов. Связывание экранов с программой. Эмуляция работы программы и тестирование разработанных программ и экранов. Лабораторная работа 2. Основы CoDeSys.	1		1	22		
Раздел 3. Разработка системы автоматического регулирования						

Тема 5. Логические функции. Законы алгебры логики и упрощение логических функций. Блокировка системы (на примере сигнала "Пожар"). Лабораторная работа 3. Система управления вентиляцией.	1		1	31	ГД
Тема 6. Разработка системы регулирования. Язык ST. Создание собственного блока на ST. ПИД-регулятор. Настройка регулятора. Оценка качества переходного процесса. Тестирование модели объекта. Построение графиков переходного процесса. Лабораторная работа 4. Разработка системы регулирования.	1	2	1	37	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	4	4	157	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5			6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	16,5			163,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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-5	1. Излагает базовые принципы работы типовых динамических звеньев. 2. Пользуется SCADA-системами для создания АСУ ТП. 3. Демонстрирует умение настроить регулятор.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Самостоятельно отвечает на все дополнительные вопросы, владеет терминологией.	
4 (хорошо)	Отвечает на все дополнительные вопросы после небольшой помощи преподавателя и задаваемых им наводящих вопросов, владеет терминологией.	
3 (удовлетворительно)	Отвечает не менее чем на половину вопросов, для ответа требуется значительная помощь преподавателя, владеет большей частью терминологии.	
2 (неудовлетворительно)	Отвечает менее чем на половину вопросов, не ориентируется в материале, путает темы и терминологию.	

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
Курс 3	
1	Типовые динамические звенья. Получение коэффициентов объекта по разгонной кривой. Другие способы получения коэффициентов объекта.
2	ПИД-регулятор. Переходный процесс системы регулирования. Оценка качества переходного процесса
3	Уровни АСУ ТП. Схема. Основные устройства каждого уровня.
4	Верхний уровень АСУ ТП.
5	Средний уровень АСУ ТП.
6	Нижний уровень АСУ ТП.
7	Сети верхнего уровня АСУ ТП.
8	Стандартные сигналы нижнего уровня АСУ ТП.
9	Система регулирования уровня в баке. Схемы. Типовое звено и его график.
10	Система регулирования температуры в помещении при помощи электронагревателя. Схемы. Типовое звено и его график.
11	Система регулирования температуры в помещении при помощи водного нагревателя. Схемы. Типовое звено и его график.
12	Логические функции. Блокировка системы (на примере сигнала "Пожар" или др. на выбор студента).
13	Законы алгебры логики и упрощение логических функций.
14	Способы получения модели объекта. Примеры.
15	Оценка качества системы регулирования с ПИ(Д)-регулятором.
16	Языки программирования МЭК (IEC 61131-3).
17	Правильное расположение блоков Входы, Выходы, Аварии, Ручное управление, Блокировки, Автоматическое регулирование в программе на FBD. Схема и пример.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. упростить логическую функцию $(A \cdot B + B \cdot A) \cdot B + A$;
2. изобразить ФСА и график объекта системы регулирования температуры в помещении при помощи водного нагревателя;
3. изобразить ФСА и график объекта системы регулирования температуры в помещении при помощи электронагревателя.

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 экзамене не разрешается пользоваться конспектами и любыми гаджетами. Время на подготовку ответа - 15 минут.

В течение семестра выполняются контрольные работы. Все лабораторные работы выполнены и защищены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Кангин, В. В., Кангин, М. В., Ямолдинов, Д. Н.	Разработка SCADA-систем	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/86632.html
А. И. Новиков, М. А. Воропанова	Автоматизация технологических процессов и производств: Практикум	М-во науки и высшего образования РФ, С-Петерб. гос. ун-т. пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. – Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttxpr/1655333424.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Маркарян, Л. В.	Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6	Москва: Издательский Дом МИСиС	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/84406.html
А. И. Новиков, М. А. Воропанова	Моделирование систем управления: практикум	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1652836230.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

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 MicrosoftWindows 8
 Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

6.4 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