

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.06**

Технические средства автоматизации и управления

Учебный план: ФГОС3++b270304-1\_21-14.plx

Кафедра: **32** Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
 (специальность)

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов  
 (специализация)

Уровень образования: бакалавриат

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				
7	УП	17	34	56,75	0,25	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	
8	УП	18	18	72	36	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	18	18	72	36	
Итого	УП	35	52	128,75	36,25	
	РПД	35	52	128,75	36,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 г. № 871

Составитель (и):

старший преподаватель

Смирнов В.Б

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов и производств

Ковалёв Д.А.

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 эффективного использования средств автоматизации и управления.

**1.2 Задачи дисциплины:**

рассмотреть основы построения САУ производствами с использованием современных программно-технических комплексов, вычислительных сетей и телекоммуникационного оборудования;  
раскрыть принципы методов получения и использования информации в различных видах производственной деятельности;  
продемонстрировать особенности построения современных систем.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Математическая статистика

Производственная практика, организационно-управленческая практика

Производственная практика, организационно-управленческая практика

Теория автоматического управления

Технологические процессы и оборудование ЦБП как объекты автоматизации

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1 : Способен определять первоначальные требования заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ</b>
<b>Знать:</b> - технические средства автоматизации и управления и возможности их реализации в ИС для удовлетворения требований заказчика, возможности типовой ИС, технологии подготовки и проведения презентаций устройств и функционирование вычислительных систем, основы современных систем управления базами данных
<b>Уметь:</b> - проводить переговоры, проводить презентации, подготавливать протоколы мероприятий, учитывать современные стандарты информационного взаимодействия систем
<b>Владеть:</b> - навыками определения возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика по техническим средствам автоматизации и управления

### 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)			
Раздел 1. Государственная система приборов и средств автоматизации	7					О
Тема 1. Классификация приборов и средств автоматизации. Элементы низовой автоматизации, датчики и исполнительные механизмы. Контроллеры, преобразователи. Датчики, исполнительные механизмы, преобразователи.		4	8	14	ГД	
Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви автоматизации. Датчики, исполнительные механизмы, преобразователи.		4	8	14	ГД	
Раздел 2. Электро и пневмоавтоматика						
Тема 3. Элементы и локальные системы электроавтоматики. Классификация, назначение, область применения. Выбор исполнительного механизма.		4	8	14	ГД	
Тема 4. Элементы и локальные системы пневмоавтоматики. Устройство и принцип действия элементов пневмоавтоматики. Особенности устройств пневмоавтоматики и область их применения. Сравнительные характеристики устройств пневмо и электроавтоматики.		5	10	14,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25					
Раздел 3. Программируемые логические контроллеры	8					О
Тема 5. Программируемые логические контроллеры. Типы, виды, назначение, использование, Модули ввода-вывода, распределение памяти, интерфейсные модули. Конфигурирование ПЛК, алгоблоки, программное обеспечение ПЛК.		4	4	18	ГД	

Тема 6. Применение ПЛК в распределенных системах управления технологическими процессами. Функциональные возможности. Техническое и программное обеспечение. Технические характеристики. Применение ПЛК в PCSU технологическими процессами ЦБП.		5	5	18	ГД	
Раздел 4. Средства человеко-машинного интерфейса						
Тема 7. Средства человеко-машинного интерфейса. Понятие человеко-машинного интерфейса, назначение. Функциональные возможности и основные технические характеристики. Программируемые терминалы.		4	4	18	ГД	О
Тема 8. SCADA-системы. Программное обеспечение. TraceMode, IdeGraf характеристики и возможности.		5	5	18	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	18	72		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		89,75		162,25		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** разработка САУ параметром технологического процесса на базе технических средств автоматизации с применением ПЛК;  
научить студента самостоятельно разрабатывать САУ для реализации управления технологическими параметрами.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** разработка АСП заданным параметром технологического процесса на базе технических средств автоматизации с применением ПЛК.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**  
Проект выполняется с использованием технологической схемы процесса, описания существующей САУ и основных требований к разрабатываемой САУ.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом 30 стр., содержащего следующие обязательные элементы:

- состав и характеристика объекта управления;
  - характеристика технических средств автоматизации объекта управления;
  - обоснования требований к разрабатываемой САУ;
  - выбор структуры регулятора;
  - выбор ПЛК и ТСА САУ;
  - разработка технической структуры САУ;
  - разработка схемы внешних соединений.
- Графический материал: Техническая структура САУ, Функциональная схема, Схема внешних соединений

#### 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-1	1. Выполняет разработку современных систем управления. 2. Осуществляет выбор технических средств автоматизации и управления и анализировать возможность их реализации в ИС.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-

	3. Проводит переговоры, презентации, подготавливает протоколы мероприятий, учитывая современные стандарты информационного взаимодействия систем.	ориентированные задания 3. Курсовой проект
--	--	---

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий полное понимание предмета в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией. Способен легко ориентироваться при видоизменении вопроса, использует в ответе материал технической литературы, правильно обосновывает принятое решение. Демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации решения задачи.</p>	<p>Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов проекта соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы на поставленные вопросы. Проект представлен к защите в требуемые сроки.</p>
4 (хорошо)	<p>Не достаточно полный ответ, представляющий материал, не допуская существенных неточностей. Допускает единичные ошибки в решении проблем. Способен применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>Проект выполнен в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в проекте или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления проекта или нарушены сроки представления проекта к защите.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Способен применить знания только части основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Допускает погрешности при решении поставленной задачи.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в проекте есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления проекта низкое, либо проект представлен с опозданием.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. Неуверенно, с большими затруднениями и существенными ошибками выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в проекте, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления проекта. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.</p>
Зачтено	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения задач,</p>	<p>При правильном ответе на практическое задание.</p>

	предусмотренные учебной программой, и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной задачи.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки. Не способен излагать материал последовательно. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	При неправильном ответе на практическое задание.

## 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 7		
1	Применение элементов пневмоавтоматики в системах управления технологическими процессами.	
2	Согласование устройств пневмоавтоматики с устройствами электроавтоматики.	
3	Электропневматические позиционеры. Устройство и принцип действия.	
4	Пневматические исполнительные механизмы. Электропневматические преобразователи. Устройство и принцип действия.	
5	Устройство и принцип действия элементов пневмоавтоматики.	
6	Элементы и локальные системы пневматической автоматки.	
7	Методы выбора настроек регуляторов в системах управления технологическими процессами..	
8	Применение регуляторов МИНИТЕРМ в системах управления технологическими параметрами.	
9	Электронный регулятор МИНИТЕРМ. Структурная, функциональная и принципиальная схемы, принцип действия. Передаточные функции, параметры настройки, технические характеристики.	
10	Локальные регулирующие устройства, их назначение и область применения.	
11	Структурные схемы формирователя ПИ -закона регулирования с дискретным выходным сигналом.	
12	Структурные схемы формирователей ПИД -закона регулирования с аналоговым выходным сигналом.	
13	Принцип работы дискретных РУ.	
14	Передаточные функции регулирующих устройств.	
15	Архитектура регулирующих устройств.	
16	Классификация регулирующих устройств (РУ).	
17	Выбор кинематических связей исполнительных устройств.	
18	Классификация кинематических связей исполнительных устройств.	
19	Аналоговые и дискретные преобразователи ЭИМ	
20	Динамические характеристики ЭИМ.	
21	Этапы энергетического расчета мощности привода ЭИМ	
22	Выбор электрических исполнительных механизмов ЭИМ.	
23	Классификация электрических исполнительных механизмов (ЭИМ).	
24	Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви автоматизации.	
25	Классификация приборов и средств автоматизации.	
Семестр 8		
26	Связь терминалов с ПЛК.	
27	SCADA-системы.	
28	Программное обеспечение промышленных терминалов.	
29	Применение программируемых терминалов в системах управления технологическими процессами.	
30	Программируемые терминалы Понятие человеко-машинного интерфейса. Функциональные возможности и основные технические характеристики программируемых терминалов.	
31	Применение IBM-совместимых контроллеров в системах управления технологическими процессами.	
32	Применение контроллера Simatic S7-300 фирмы Siemens в системах управления технологическими процессами.	

33	Применение контроллера CS1 фирмы OMRON (Япония) в системах управления технологическими процессами.
34	Применение контроллера Контар в системах управления технологическими процессами.
35	Применение контроллеров в распределенных системах управления технологическими процессами.
36	IBM-совместимые контроллеры. Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.
37	Программируемый логический контроллер Simatic S7-300 фирмы Siemens (Германия). Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.
38	Программируемый логический контроллер CS1 фирмы OMRON (Япония). Состав и структура. Программное обеспечение. Функциональные возможности. Основные технические характеристики.
39	Контроллер Р-130. Алгоблоки. Библиотека алгоритмов. Программное обеспечение. Функциональные возможности.
40	Микропроцессорный контроллер Ремиконт Р-130. Состав и структура. Технические характеристики.
41	ПЛК. Основные технические характеристики. Программное обеспечение. Назначение и область применения.
42	Организация ввода/вывода информации в ПЛК.
43	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Структурная и функциональная схемы, принцип действия.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

## 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

Время на подготовку ответа на зачете 30 минут. Зачет письменный.

Курсовой проект выполняется в соответствии с учебно-методическим пособием. Защита курсового проекта публичная, время на защиту 20 минут.

Время на подготовку ответа на экзамене 45 минут. Экзамен письменный.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Вузовское образование	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/37830.html">http://www.iprbooksh op.ru/37830.html</a>



Русецкий, А. М., Витязь, П. А., Хейфец, М. Л., Свирский, Д. Н., Аверченков, А. В., Аверченков, В. И., Акулович, Л. М., Барашко, О. Г., Каштальян, И. А., Родионова, О. Л., Пынькин, А. М., Терехов, М. В., Шелег, В. К., Русецкий, А. М.	Автоматизация и управление технологических комплексах	Минск: Белорусская наука	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/29574.html">http://www.iprbookshop.ru/29574.html</a>
---	---	--------------------------	------	---

#### 6.1.2 Дополнительная учебная литература

Г.П. Буйлов	Автоматика и автоматизация производственных процессов целлюлозно-бумажного производства [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1569509124.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1569509124.pdf</a>
В.Н. Суриков, Г.П. Буйлов	Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]. Ч.1.: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/avtomtexn.htm">http://www.nizrp.narod.ru/avtomtexn.htm</a>

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Б-411	Лабораторные стенды - исследование термометров электрического сопротивления, мультимедийное оборудование.

**Приложение**

рабочей программы дисциплины Технические средства автоматизации и управления  
наименование дисциплины

по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

наименование ОП (профиля): Системы и средства автоматизации технологических процессов

**5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)**

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	Определить передаточную функцию мембранного пневматического ИМ.
2	Определить передаточную функцию поршневого пневматического ИМ.
3	Определить передаточную функцию электропневматического преобразователя.
4	Определить передаточную функцию электропневматического позиционера.