

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07**

Многоуровневые системы автоматизации технологических процессов

Учебный план: 2025-2026 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

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

Профиль подготовки: Автоматизация и управление  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	16	16	16	59,75	0,25	3	Зачет
	РПД	16	16	16	59,75	0,25	3	
4	УП	9	18	9	42	30	3	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	9	18	9	42	30	3	
Итого	УП	25	34	25	101,75	30,25	6	
	РПД	25	34	25	101,75	30,25	6	

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

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Иванов Владимир Юрьевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
производственных процессов

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий Яковлевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области организации многоуровневых систем автоматизации технологических процессов

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Обеспечить знание студентами подходов к разработке систем автоматического управления для текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.
- Обеспечить способность студентов выбирать технические средства 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:

Робототехнические комплексы и микропроцессорные системы локальной автоматизации

Современные проблемы автоматизации и управления

Технология объектно-ориентированного программирования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен разрабатывать комплект конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</b>							
<b>Знать:</b> состав комплекта конструкторской документации на многоуровневые системы управления технологическими процессами.							
<b>Уметь:</b> пользоваться требованиями к конструкторской документации для оформления комплекта документов на многоуровневые системы управления технологическими процессами.							
<b>Владеть:</b> навыками работы с конструкторской документацией для изготовления схем системы управления технологическими процессами.							

## 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. Архитектура многоуровневых систем автоматизации	3						Л
Тема 1. Назначение распределенных систем автоматизации.		4	4		7,75	ИЛ	
Тема 2. Виды распределенных систем автоматизации		3	3		9		
Раздел 2. Технические средства многоуровневых систем автоматизации							Л
Тема 3. Технические средства нижнего уровня автоматизации		4	4		7	ИЛ	
Тема 4. Технические средства верхнего уровня автоматизации		5	5		7		
Раздел 3. Технические средства сопряжения разных уровней систем автоматизации							
Тема 5. Компьютерные сети				3	8		
Тема 6. Промышленные сети и протоколы				4	7		
Раздел 4. Системы автоматизации контроля и управления технологическими процессами.							
Тема 7. Использование системы SCADA для построения многоуровневых систем автоматизации				4	7		
Тема 8. Средства сопряжения промышленных контроллеров с вычислительными машинами				5	7		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	16	16	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация		0,25					
Раздел 5. Программное обеспечение многоуровневых систем автоматизации	4						Л

Тема 9. Программное обеспечение микроконтроллеров нижнего уровня автоматизации		2	2	2	4	ИЛ	
Тема 10. Программное обеспечение микроконтроллеров верхнего уровня автоматизации		2	2	2	4		
Раздел 6. Разработка прикладных программ для систем автоматизации							
Тема 11. Языки программирования микроконтроллеров		2	2	2	4		
Тема 12. Разработка прикладных программ		3	2	3	4		
Раздел 7. Представление данных в многоуровневых системах автоматизации							
Тема 13. Типы данных в микропроцессорных системах автоматизации			2		4		О
Тема 14. Обработка данных в микропроцессорных системах автоматизации			2		10		
Раздел 8. Кодирование информации в системах автоматизации							О
Тема 15. Повышение достоверности при хранении и передаче данных			4		6		
Тема 16. Способы синхронизации при передаче данных			2		6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		9	18	9	42		
Консультации и промежуточная аттестация		5,5			24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		89,75			126,25		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Построить математическую модель системы автоматического регулирования конкретного технологического параметра. Оценить влияние порядка описания системы на запасы ее устойчивости. Использовать аппарат передаточных функций для оценки динамики системы.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Провести анализ и синтез системы автоматического регулирования температуры теплового объекта.

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

Работа выполняется в часы, выделенные для самостоятельной работы студентов, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения, установленного в компьютерном классе кафедры АПП.

Результаты представляются в виде пояснительной записки объемом 25-30 страниц, содержащего следующие обязательные элементы:

- Функциональную схему синтезируемой системы,
- Расчеты параметров ее звеньев,
- Результаты использования критерия Найквиста и численного моделирования динамики системы.

#### 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	Определяет состав конструкторской документации, определяемый ГОСТами. Пользуется положениями ГОСТов для определения состава содержания и правил оформления документов. Работает с ГОСТами и с периферийным компьютерным оборудованием для подготовки конструкторской документации.	Вопросы для устного собеседования. Курсовой проект. Практические задания

###### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проект полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Все разделы курсового проекта освещены в необходимой полноте, но к качеству выполнения пояснительной записки есть замечания.
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос даже после наводящих вопросов экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные темы дисциплины	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
Зачтено	Ответы обнаружили всестороннее знание учебного и нормативного материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой. Ответы на вопросы демонстрируют понимание рассматриваемых в курсе проблемных задач и методов их решения	
Не зачтено	Выявлены пробелы в знаниях основного учебного материала. В ответах допущены принципиальные ошибки, свидетельствующие о непонимании существа задаваемых вопросов.	

## 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 3	
1	Программные средства вычислительных машин.
2	Принципы построения вычислительных машин.
3	Классификация вычислительных машин
4	Основные характеристики вычислительных машин
5	Архитектура вычислительных машин
6	Архитектура фон Неймана вычислительных машин
7	Гарвардская архитектура вычислительных машин
8	Архитектура центрального процессора
9	Архитектура микропроцессора
10	CISC-архитектура микропроцессора. RISC-архитектура микропроцессора
11	Архитектура полупроводниковой памяти вычислительных машин
12	Подсистема ввода-вывода вычислительных машин. Основные способы ввода-вывода.

13	Параметры интегральных схем
Семестр 4	
14	Методы повышения достоверности данных в компьютерных сетях.
15	Стандартные интерфейсы вычислительных машин.
16	Параллельный интерфейс вычислительных машин
17	Последовательный интерфейс вычислительных машин.
18	Принцип пакетной передачи сообщений
19	Топологии локальных сетей. Технологии Ethernet
20	Методы доступа в локальных сетях.
21	Протоколы произвольного доступа в локальных сетях.
22	Протоколы последовательного доступа в локальных сетях.
23	Модель взаимодействия OSI/ISO.
24	Протокол CSMA/CD.
25	Стек протоколов Интернета Сети с виртуальными каналами и дейтаграммные сети.
26	Методы синхронизации в компьютерных сетях.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

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

- Функциональную схему синтезируемой системы,
- Расчеты параметров ее звеньев,
- Результаты использования критерия Найквиста и численного моделирования динамики системы.

### 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 отводимое на подготовку к зачету и экзамену 40 минут

## 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>				
Родыгин, А. В.	Электронные и микропроцессорные устройства	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91496.html">http://www.iprbookshop.ru/91496.html</a>
Сажнев, А. М., Никулин, А. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91482.html">http://www.iprbookshop.ru/91482.html</a>
Иванова, В. Е., Тяжев, А. И., Тяжев, А. И.	Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75425.html">http://www.iprbookshop.ru/75425.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Подгорный, Ю. И., Скиба, В. Ю., Мартынова, Т. Г.	Математическое моделирование технологических машин	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91235.html">http://www.iprbookshop.ru/91235.html</a>
Родыгин, А. В.	Информационные технологии. Алгоритмизация и программирование	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91212.html">http://www.iprbookshop.ru/91212.html</a>

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

Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

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](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

