

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

«29» 06 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.28**

Системы управления и автоматизации химико-технологических процессов

Учебный план: ФГОС 3++18.03.01\_НВКМ Наноинженерия, композиты и биоматериалы\_ОО №1-1- 93.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Наноинженерия, композиты и биоматериалы  
(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	Лаб. занятия					
7	УП	34	17	17	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	17	17	49	27	4	
Итого	УП	34	17	17	49	27	4	
	РПД	34	17	17	49	27	4	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Шурыгин Дмитрий  
Алексеевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основ автоматики и систем управления химико-технологическими процессами.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Показать обучающимся, что управление современным производством становится эффективным только на основе его широкой автоматизации с применением микропроцессорной техники.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

- Электротехника и промышленная электроника
- Метрология, стандартизация и сертификация

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья**

**Знать:** основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров.

**Уметь:** использовать основные принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами

**Владеть:** навыками выбора элементов и схем, правилами и стандартами разработки схем автоматизации технологических процессов

## 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. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.	7						О
Тема 1. Средства автоматизации на этапах разработки новых технологий. Практическое занятие – автоматизация научных исследований.		4	2		2	ИЛ	
Тема 2. Основы теории измерений. Практическое занятие – классификация погрешностей.		2	2		2	ИЛ	
Тема 3. Основные понятия теории управления. Практическое занятие – показатели качества регулирования.		2	2		6		О
Раздел 2. Элементы промышленной автоматики и их применение в системах управления технологическими процессами.							
Тема 4. Реле. Исполнительные механизмы. Программные устройства. Лабораторные занятия – исполнительные механизмы ПР и ДР, программные устройства РУ-5 и КЭП-12-У.		2		4	6	ИЛ	
Тема 5. Регуляторы непрерывные и позиционные. Практическое занятие – законы регулирования. Лабораторные занятия – регуляторы РП-2 и ПТР-П.		4	2	5	6	ИЛ	
Тема 6. Элементы пневмоавтоматики. Практическое занятие – детали и звенья пневмосистем.		2	2				О
Раздел 3. Статические и динамические характеристики объектов и систем управления.							

Тема 7. Понятия управления и регулирования. Процесс регулирования. Устойчивость и качество систем регулирования. Практическое занятие – критерий устойчивости.	4	2		6	ИЛ	
Тема 8. Теоретическое исследование систем автоматического регулирования. Практическое занятие – передаточные функции звена и системы.	4	2		6	ИЛ	
Раздел 4. Контроль основных технологических параметров.						
Тема 9. Государственная система приборов	2			2		
Тема 10. Контроль температуры, давления, уровня. Практическое занятие – основные типы датчиков. Лабораторное занятие – индикатор уровня ИУ-2.	2	3	4	6	ИЛ	0
Тема 11. Контроль расхода, влажности, концентрации, скорости.	2			5	ИЛ	

Тема 12. Вторичные приборы. Измерительные схемы. Погрешности измерений. Лабораторные занятия – автоматические потенциометр и мост.	4		4	2	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	17	17	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5			24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	70,5			73,5		

#### 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
ОПК-4	Излагает основные понятия управления химико-технологическими процессами и их особенности проведение технологических процессов в области химической технологии Использует измерительные средства для контроля параметров технологического процесса Осуществляет изменение параметров технологического процесса в интересах обеспечения техносферной безопасности	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или	

3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание важных элементов.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

## 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	Что относится к средствам механизации производства?
2	Какие показатели качества характеризуют продукцию производства химических волокон и композиционных материалов?

3	Какова типовая структура системы позиционного регулирования?
4	Какова типовая структура системы непрерывного регулирования?
5	Какими датчиками обеспечивается контроль влажности, скорости, концентрации в объектах автоматизации?
6	Какими датчиками обеспечивается контроль температуры, давления и уровня в объектах автоматизации?
7	Что относится к средствам роботизации производства?
8	Что относится к средствам автоматизации производства?
9	Какие показатели качества характеризуют продукцию красильно-отделочного производства?

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

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

- Сравнить особенности структуры системы автоматического регулирования прямого и косвенного действия.
- Характеризовать роль основных элементов электрической схемы автоматического потенциометра.
- Характеризовать роль основных элементов электрической схемы автоматического моста.
- Дать сравнительную оценку чувствительности мостовой и дифференциальной измерительных схем.
- Сравнить эксплуатационные особенности металлических и полупроводниковых терморезисторов.
- Для выбранного технологического объекта определить параметры, которые необходимо контролировать и регулировать.
- Для заданного технологического объекта определить параметры его передаточной функции.
- Перечислить и охарактеризовать технические средства обеспечения безопасности труда.

## 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

Не допускается использование лекций и других информационных материалов.

## 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>				

Гаврилов, А. Н., Барметов, Ю. П., Хвостов, А. А., Тихомиров, С. Г.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы)	Воронеж: Воронежский государственный инженерный университет	2016	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/50645.html">https://www.iprbooks.hop.ru/50645.html</a>
Шурыгин, Д. А.	Технологические процессы автоматизированных производств	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2018	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/102570.html">https://www.iprbooks.hop.ru/102570.html</a>
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/83341.html">https://www.iprbooks.hop.ru/83341.html</a>

Шурыгин Д.А.	Системы управления химико-технологическими процессами	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202171">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202171</a>
--------------	---	---------------------------	------	---

#### 6.1.2 Дополнительная учебная литература

Е. Н. Ковалев, А. В. Кулапина	Автоматизация технологических процессов и производств. Ч.1. Методы определения параметров объектов управления. Выполнение практических заданий	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205120">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205120</a>
Шурыгин Д. А.	Технологические процессы автоматизированных производств	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2311">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2311</a>
Сигачева В. В., Шурыгин Д. А.	Проектирование автоматизированных систем управления	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2307</a>
Энтин В. Я., Шурыгин Д. А.	Проведение занятий в интерактивной форме	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1349">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1349</a>
Шурыгин Д. А., Зайцев В.Е., Ярохнович А. В.	Управление техническими системами	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2844">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2844</a>

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

Интернет-ресурсы: [www.mzta.ru](http://www.mzta.ru), [www.automatika.ru](http://www.automatika.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)  
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>

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

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows  
MATLAB

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

Лаборатория технических средств автоматизации технологических процессов.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска