

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» 06 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08

Автоматизация технологических процессов и производств

Учебный план: 2022-2023 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

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				
7	УП	34	17	17	46	30	4	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	34	17	17	46	30	4	
Итого	УП	34	17	17	46	30	4	
	РПД	34	17	17	46	30	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

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

Энтин Виталий
Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов и производств.

1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить принципы и методы построения локальных систем регулирования.
- Изучить методы синтеза автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- Изучить современные технические средства автоматизации, включая микропроцессорную технику и управляющие ЭВМ.

Подготовить к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов в текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Синтез и оптимизация в задачах проектирования систем управления

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен выполнить техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами
Знать: потребности производств легкой промышленности в автоматизации технологических процессов и правила выполнения технических заданий на разработку автоматизированных систем управления.
Уметь: разработать схемы автоматизации технологических процессов легкой промышленности.
Владеть: навыками выбора элементов схем автоматизации технологических процессов легкой промышленности.

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. Подготовка технологических процессов и производств к	7						Т
Тема 1. Основные понятия в области автоматизации технологических процессов и производств. Объекты автоматизации.		2			2		
Тема 2. Цели автоматизации. Факторы, определяющие эффективность автоматизации.		2			2	ИЛ	
Раздел 2. Современный уровень автоматизации технологических процессов отрасли и перспективы ее развития							Т
Тема 3. Этапы разработки нового оборудования и технологических процессов		2			4		
Тема 4. Средства автоматизации. Автоматический контроль и дистанционное управление.		2			2	ИЛ	
Раздел 3. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств							Т
Тема 5. Основные свойства объектов регулирования. Идентификация объектов. Практическое занятие - свойства объектов, их передаточные функции.		2	1		2		

Тема 6. Позиционные, непрерывные регуляторы. Основные законы регулирования и способы их реализации. Практические занятия – математическое описание САР, численное моделирование с выбором параметров настройки регулятора. Лабораторные работы - системы регулирования уровня жидкости и температуры пуансона.	6	16	4	16	ИЛ	
Раздел 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры						
Тема 7. Системы унифицированных регуляторов. Лабораторные работы - системы регулирования температуры термопластификатора, термокамеры и воздушного потока.	8		9	6		Т
Тема 8. Многоточечные и многоконтурные системы автоматического регулирования. Лабораторная работа – двухканальная система регулирования температуры сдвоенного термопластификатора.	6		4	6		
Тема 9. Автоматический контроль и регулирование основных технологических параметров.	4			6	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	17	17	46		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		5,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		73,5		70,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Закрепление знаний и проверка компетенций студентов в области синтеза и анализа САР. Требуется построить математическую модель объекта, выбрать датчик и регулятор, определить законы непрерывного регулирования и параметры настройки регулятора, обеспечивающие заданные показатели качества САР. Промоделировать процесс регулирования при выбранных законах и при двухпозиционном регулировании. Обеспечить согласование регулятора с нагревателем объекта.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Разработать систему автоматического регулирования температуры одного из следующих технологических объектов: термопластификатора, обогреваемого транспортирующего цилиндра, калорифера, пневмотекстуратора, плюсовки машины непрерывного крашения тканей.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):
 Проект выполняется в часы, выделенные для самостоятельной работы студентов, с использованием вычислительной техники и программного обеспечения, установленного в компьютерном классе кафедры АПП.
 Проект оформляется в виде пояснительной записки, содержащей следующие обязательные элементы:

- Вывод передаточной функции объекта.
- Выбор датчика температуры.
- Функциональная и принципиальная схемы системы цифрового регулирования.
- Таблицы параметров настройки регулятора с выбранными законами.
- Осциллограммы процесса регулирования.

Объем пояснительной записки 25-30 листов формата А4, количество чертежей 1.
 Затраты внеаудиторного времени на выполнение проекта 30 часов.

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	<p>Описывает современный уровень автоматизации технологических процессов отрасли и перспективы ее развития</p> <p>Выбирает автоматизированные системы управления технологическими процессами легкой промышленности, анализирует их функции и структуры.</p> <p>Разрабатывает схему автоматизации конкретного технологического процесса.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Курсовой проект</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
------	---	--

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 материалу.	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.
4 (хорошо)	Качество исполнения всех элементов задания на курсовой проекта полностью соответствует требованиям. К пояснительной записке замечаний нет.	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.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
2	Неспособность ответить на вопрос без	Студент не в состоянии защитить
(неудовлетворительно)	помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	результаты своей работы. Есть предположение, что работа выполнена не им.

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	Понятия механизации и автоматизации производства. Факторы, определяющие эффективность автоматизации.
2	Структура и задачи промышленных роботов. Области применения роботов.
3	Структура и задачи автоматизированной системы научных исследований.
4	Структура и задачи системы автоматизированного проектирования.
5	Структура и задачи автоматизированной системы технологической подготовки производства.
6	Структура гибкого автоматизированного производства.
7	Автоматический контроль и дистанционное управление.
8	Управление дискретными периодическими процессами. Каскадные блокировки.
9	Основные свойства объектов регулирования.
10	Математическая модель технологического объекта. Способы ее построения.
11	Способы идентификации параметров объекта.
12	Законы непрерывного регулирования и способы их реализации.
13	Двухпозиционное регулирование и его особенности.
14	Варианты трехпозиционного регулирования.
15	Скользкий режим работы регуляторов.
16	Системы унифицированных регуляторов.
17	Измерительный блок системы «Каскад».
18	Регулирующий блок системы «Каскад».

19	Характеристика регуляторов «Контур».
20	Агрегатный комплекс электрических средств регулирования.
21	Унифицированные регуляторы приборной системы.
22	Особенности систем централизованного контроля и регулирования.
23	Цифровая система многоточечного регулирования температуры.
24	Многоконтурные и каскадные системы автоматического регулирования.
25	Средства регулирования температуры объектов и уровня жидкостей и сыпучих материалов.
26	Средства регулирования влажности материалов и концентрации химикатов в растворах.

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ вопроса Формулировка тестовых заданий Варианты ответов

Раздел № 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации

1 Сравнить понятия «Автоматическое управление» и «Автоматическое регулирование». а) Идентичны

б) Первое шире

в) Второе шире

2 Промышленный робот разумно использовать как средство а) Механизации

б) Автоматизации

в) Того и другого

3 Промышленные роботы впервые появились а) В 18 веке

б) В 19 веке

в) В 20 веке

Раздел № 2. Современный уровень автоматизации технологических процессов отрасли и перспективы ее

развития

4 При научных исследованиях технологий определяются связи а) Показателей качества продукции и сырья

б) Объема выпуска и энергоресурсов

в) Показателей качества и режимов работы

5 Проектирование технологии означает а) Выбор оборудования

б) Подготовка документации

в) Выбор сырья

6 Каскадные блокировки обеспечивают а) Связывание процессов

б) Начало процессов

в) Конец процессов

Раздел № 3. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств

7 Положительное самовыравнивание объекта означает его способность при отсутствии регулятора а) Не

давать статической ошибки при постоянном возмущении

б) Давать постоянную статическую ошибку при постоянном возмущении

в) Давать постоянную статическую ошибку при переменном возмущении

8 Двухпозиционное регулирование предполагает а) Два значения регулирующего воздействия

б) Два значения регулируемой величины

в) Оба эти варианта

9 При ПИД-законе количество параметров настройки регулятора а) Один

б) Два

в) Три

Раздел № 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и

структуры

10 Системы централизованного контроля и регулирования предполагают а) Групповое обслуживание

объектов

б) Последовательное обслуживание объектов

в) Избирательное обслуживание объектов

11 Дополнительные внутренние контуры в САР позволяют а) Изменить закон регулирования

б) Увеличить число объектов

в) Увеличить число регулирующих воздействий

12 Наиболее распространенный вариант каскадной САР предполагает а) Компенсацию возмущений

б) Воздействие по возмущению

в) Воздействие по возмущению или промежуточной координате

Ключи правильных ответов

№ вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Вариант ответа б а в в б а б а в б а в

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ вопроса Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)

Раздел № 3. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств

1 Сформировать схему системы непрерывного регулирования температуры объекта.

2 Выбрать элементы системы позиционного регулирования уровня жидкости.

3 Сформировать схему контроля концентрации химиката в растворе.

Раздел № 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры

4 Предложить вариант структуры системы термовытягивания синтетической нити.

5 Предложить вариант САР температуры при текстурировании синтетической нити.

6 Описать структуру АСУ температурой и уровнем плюсовочного раствора.

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

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи.

Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад-презентацию по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Жмудь, В. А.	Автоматизированное проектирование систем управления (АПССУ). Часть 1	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2012	http://www.iprbookshop.ru/45352.html
Сырецкий, Г. А.	Проектирование автоматизированных систем. Часть 1	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/47714.html
Тугов, В. В., Сергеев, А. И., Шаров, Н. С.	Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/78819.html
Шурыгин, Д. А.	Автоматизация технологических процессов и производств	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	https://www.iprbookshop.ru/102500.html
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	https://www.iprbookshop.ru/83341.html
Сигачева В. В.	Проектирование автоматизированных систем управления	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021171
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Шурыгин Д. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201931

Шурыгин Д. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Курсовое проектирование	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2308
Сырецкий, Г. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	https://www.iprbookshop.ru/45351.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска