

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.04**

Исполнительные устройства автоматических систем

Учебный план: 2023-2024 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					
6	УП	51	17	17	68	27	5	Экзамен
	РПД	51	17	17	68	27	5	
Итого	УП	51	17	17	68	27	5	
	РПД	51	17	17	68	27	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Шапошников Александр  
Леонидович

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 задач по разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами в текстильной, легкой промышленности.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Освоить принципы работы и конструкцию исполнительных устройств автоматических систем.
- Изучить методов расчета исполнительных устройств автоматических систем.
- Изучить современные исполнительные устройства автоматических систем

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

- Физика
- Теория автоматического управления
- Электротехника и электроника

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-3: Способен разработать простые узлы, блоки автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>
<b>Знать:</b> Принципы построения и использования исполнительных устройств автоматизированных систем
<b>Уметь:</b> Определить необходимую структуру исполнительных устройств автоматизированных систем
<b>Владеть:</b> Навыками расчета узлов и блоков исполнительных устройств автоматизированных систем

## 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. Элементы электроавтоматики.	6						
Тема 1. Роль электрической аппаратуры в автоматизации производства. Преимущества и недостатки данных систем. Классификация релейных элементов. Характеристики реле. Практические занятия - Построение характеристик реле		2	4		7	ИЛ	О
Тема 2. Электромагнитные реле постоянного тока. Динамика электромагнитных реле постоянного тока. Регулирование времени срабатывания и отпускания реле. Бесконтактны элементы. Лабораторные занятия - Исследования релейных элементов		10		4	8		
Раздел 2. Системы электроавтоматики.							
Тема 3. Классификация и особенности усилителей систем автоматики. Практические занятия - Исполнительные механизмы		6	4		7	ИЛ	О
Тема 4. Исполнительные механизмы. Системы управления Лабораторные занятия - Исследование магнитного усилителя		6		4	8		
Раздел 3. Элементы электромеханических систем.							
Тема 5. Элементы электромеханических систем в структуре электропривода. Уравнение движения механической части электропривода Практические занятия - Механические характеристики электродвигателей	6	4		10	ИЛ	О	

Тема 6. Двигатели постоянного тока. Характеристики двигателей постоянного тока. Двигатели переменного тока. Характеристики двигателей переменного тока Лабораторные занятия - Исследование асинхронного двигателя	6		4	5		
Раздел 4. Электромеханические						
Тема 7. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Схема включения. Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения. Схема включения. Практические занятия - Построение системы автоматического регулирования двигателя постоянного тока	8	5		13	ИЛ	О
Тема 8. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения. Схема включения. Электромеханические системы с двигателями переменного тока. Лабораторные занятия - Тиристорные преобразователи частоты в САР	7		5	10		

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	51	17	17	68		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5			24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	87,5			92,5		

#### 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-3	<p>Определяет роль электрической аппаратуры в автоматизации производства.; преимущества и недостатки данных систем.            Дает классификацию релейных элементов и их характеристики .            Проводит анализ элементов электромеханических систем в автоматизации производства.</p> <p>Разрабатывает простые узлы, блоки автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	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 материалу.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки	

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.	
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 6	
1	Какие классификации имеют релейные элементы?
2	Какая характеристика основная у реле?
3	Какую конструкцию имеют электромагнитные реле постоянного тока?
4	Какие элементы относятся к бесконтактным?
5	Какую конструкцию имеют магнитные усилители?
6	Какие есть типы электрических двигателей?
7	Какие элементы входят в состав электропривода?
8	Что такое механическая характеристика?
9	Какие есть показатели управления электроприводом?
10	Какие есть схемы включения двигателя постоянно тока?
11	Какой вид имеет уравнение механической характеристики?
12	Какие есть способы управления двигателем постоянного тока?
13	Каким образом осуществит управление изменением напряжения?
14	Каким образом осуществит управление изменением сопротивления?
15	Каким образом осуществит управление изменением потока возбуждения?
16	Какая схема включения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?
17	Какая схема включения двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением?

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

## Раздел № 1. Элементы электроавтоматики

1 Элементы электроавтоматики имеют классификаций... а) Одну

б) Несколько

в) Две

2 Статические характеристики элементов могут быть... а) Только линейными

б) Только нелинейными

в) Линейными и нелинейными

3 Релейная характеристика - ..... а) Линейная

б) Ступенчатая

в) Замкнутая

## Раздел № 2. Системы электроавтоматики..

4 В усилителях... а) выходная мощность сигнала меньше входной

б) выходная мощность сигнала равна входной

в) выходная мощность сигнала больше входной

5 Каскадное соединение нескольких усилителей используется для... а) надёжности

б) увеличения мощности выходного сигнала

в) безопасности

6 Исполнительные механизмы могут быть.. а) только постоянного тока

б) только переменного тока

в) и постоянного, и переменного тока

## Раздел № 3. Элементы электромеханических систем.

7 Электромеханические системы бывают..... а) переменного и постоянного тока

б) только переменного тока

в) только постоянного тока

8 Механическая характеристика электродвигателя это зависимость ... а) частоты вращения от электромагнитного момента

б) электромагнитного момента от частоты вращения

в) электромагнитного момента от напряжения

9 Главное преимущество двигателей переменного тока от двигателей постоянного тока.. а) хорошие регулировочные свойства

б) отсутствие коллектора и щёток

в) линейная механическая характеристика

## Раздел № 4. Электромеханические системы.

10 Схемы включения двигателей постоянного тока могут быть... а) без обмотки возбуждения

б) только в цепь синусоидального напряжения

в) независимого возбуждения, последовательного и смешанного

11 Механическая характеристика асинхронного двигателя а) линейная

б) нелинейная

в) ступенчатая

12 У двигателей переменного тока вращающаяся часть называется ... а) якорь

б) статор

в) ротор

Ключи правильных ответов

№ вопроса 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

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

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

1. Назначение мембранного исполнительного механизма Изобразить схему

Служит для перемещения регулирующих органов. Устанавливается на трубопроводах.

2 Уравнение движения электропривода.

$$J \cdot \frac{dw}{dt} = M - M_{ст},$$

где J – момент инерции, движущихся элементов механической части электропривода,

w – частота вращения якоря (ротора),

M – момент, развиваемый двигателем,

M<sub>ст</sub> – момент сопротивления

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

Студент может пользоваться вспомогательным материалом - своей заполненной информационной базой

## 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>				
Муконин, А. К., Романов, А. В., Трубецкой, В. А.	Основы теории электроприводов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/108321.html">https://www.iprbooks.hop.ru/108321.html</a>
Мещеряков, В. Н.	Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/55669.html">http://www.iprbookshop.ru/55669.html</a>
Тюков, В. А.	Электромеханические системы	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91592.html">http://www.iprbookshop.ru/91592.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Медведев, В. А.	Системы управления электроприводами промышленных роботов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108371.html">http://www.iprbookshop.ru/108371.html</a>
Шапошников А. Л., Шурыгин Д. А.	Электромеханические системы. Характеристики двигателей постоянного тока. Часть 2	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017703">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017703</a>
Шапошников А. Л., Шурыгин Д. А.	Электромеханические системы. Характеристики двигателей постоянного тока. Часть 1	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201778">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201778</a>

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

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

Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://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

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

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