

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы управления исполнительными механизмами»
направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств
очная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Системы управления исполнительными механизмами», с учетом ФГОС ВО, СУОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Системы управления исполнительными механизмами» относится к профильной части программы бакалавриата, модуль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике.

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины: освоение дисциплинарных компетенций, связанных с изучением и практическим применением современных программно-аппаратурных средств и систем управления электрическими, пневматическими и гидравлическими исполнительными механизмами (ИМ) в системах автоматизации технологических процессов и производств (АТПП).

Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** принципов работы различных типов ИМ, методологии разработки и исследования СУИМ постоянной и переменной скорости в составе различных систем АТПП;
- **формирование умения** выбирать эффективные ИМ, рассчитывать системы автоматического регулирования координат технологических объектов с применением СУИМ постоянной и переменной скорости;
- **формирование навыков** проектирования систем АТПП с применением ИМ, исследования, наладки и внедрения СУИМ постоянной и переменной скорости;
- **формирование навыков** разработки проектно-конструкторской документации в области АТПП с применением СУИМ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- силовые полупроводниковые приборы, физические явления в них, основы теории полупроводниковых приборов;
- методы проектирования, испытания и моделирования силовых преобразовательных устройств

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3.6. Способен разрабатывать средства автоматизации для технологических процессов в области машиностроения и энергетике	ИД-1 ПК-3.6 Знает применительно к технологическим процессам в машиностроении и энергетике: конструкции и порядок эксплуатации оборудования, реализующего технологические процессы; принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами; способы и средства текущего контроля и регулирования параметров технологических процессов; методику оценки эффективности функционирования средств и систем автоматизирован-

	<p>ного и автоматического управления технологическим процессом.</p> <p>ИД-2 пк-3.6 Умеет выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: разрабатывать схему автоматизированного управления технологическим процессом; определять способы и средства текущего контроля параметров технологических процессов; определять способы и средства регулирования параметров технологических процессов; проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.</p> <p>ИД-3 пк-3.6 Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: определения общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; выбора средств текущего контроля параметров технологических процессов; выбора средств регулирования параметров технологических процессов; реализации схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; проверки эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.</p>
--	--

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	27	27
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	5	5
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	36/8	36/8
Экзамен	36/8	36/8
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ИМ И СУИМ	8	10	-	20
<p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Тема 1 Общие сведения об ИМ систем АТПП. Классификационные признаки ИМ. Общее устройство и принципы функционирования электрических, пневматических, гидравлических и электромагнитных ИМ поворотного, многооборотного и прямоходного действия. Характеристики ИМ. Математические модели ИМ как силовых элементов СУИМ.</p> <p>Тема 2. Общие сведения о СУИМ. Классификационные признаки СУИМ. Основные режимы функционирования и области применения СУИМ в составе систем АТПП. Обобщенные функциональные схемы СУИМ. Структуры, координаты и параметры СУИМ. Основные задачи исследования (синтеза и анализа) и проектирования СУИМ в составе систем АТПП.</p>				
Модуль 2. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СУИМ. СИНТЕЗ СУИМ ПОСТОЯННОЙ И ПЕРЕМЕННОЙ СКОРОСТИ.	10	17	5	34
<p>Тема 3. Принципы построения СУИМ постоянной скорости. Системы стабилизации технологических координат с применением СУИМ постоянной скорости. Обобщенная функциональная схема СУИМ постоянной скорости. Разомкнутые релейно-контакторные и бесконтактные СУИМ. Замкнутые СУИМ постоянной скорости. Формирующие элементы СУИМ, принципы формирования двухпозиционного и трехпозиционного релейного регулирования. Алгоритмы линейного (П, И, ПИ, ПД, ПИД, ПДД) регулирования. Широтно-импульсная и время-импульсная модуляция управляющего воздействия бесконтактных реверсоров. Основные схемные решения СУИМ постоянной скорости в режимах стабилизации технологических координат.</p> <p>Тема 4. Принципы построения СУИМ переменной скорости. Основные режимы работы СУИМ в составе систем АТПП. Обобщенная структура СУИМ переменной скоро-</p>				

сти. Режимы стабилизации, программного и следящего управления ИМ. Специфические требования к СУИМ в этих режимах. Системы регулирования скорости ИМ. Принцип подчиненного регулирования координат СУИМ. Оптимальные настройки контуров регулирования СУИМ. Типовая методика структурно-параметрического синтеза. Типовые структуры систем регулирования скорости. Режимы перемещения рабочих (регулирующих) органов ИМ. Синтез систем регулирования положения для режимов малых и больших перемещений. Структуры следящих СУИМ. Инвариантные и квазиинвариантные следящие СУИМ. Микропроцессорные и интеллектуальные СУИМ. Тема 5. Основные тенденции развития СУИМ.				
ИТОГО по дисциплине	18	27	5	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Изучение работы релейно-контакторной СУИМ на базе типовой промышленной панели
2.	Проектирование непрерывных двухконтурных статических систем регулирования скорости
3.	Проектирование и исследование непрерывных двухконтурных астатических систем регулирования скорости

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Моделирование линейных систем с использованием структурных блоков специальных программных средств ЛР2 СУИМ
2.	Моделирование и исследование режимов ЭИМ переменной скорости с использованием специальных программных средств ДПТ НВ
3.	Математические модели электромеханических объектов управления
4.	Исследование свойств задатчика интенсивности
5.	Моделирование и исследование одноконтурной СУИМ
6.	Моделирование и исследование двухконтурной СУИМ
7.	Моделирование и исследование трехконтурной СУИМ
8.	Моделирование системы управления электроприводом с подчиненным регулированием координат

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «Системы управления исполнительными механизмами», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

Рубежный контроль осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита лабораторных работ;
- защита индивидуальных заданий по темам;

Итоговый контроль: экзамен.

7. Учебно-методическая литература.

7.1. Основная литература:

1. Казанцев В.П. Системы управления исполнительными механизмами: учеб. пособие / В.П. Казанцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 274 с
2. Исследование цифровых систем управления электроприводами с апериодическими регуляторами состояния и регуляторами класса «вход-выход»: учеб.-метод. пособие / В.П. Казанцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 38 с.

7.2. Дополнительная литература

- 1 Лыков А.Н. Системы управления электроприводами. Пермь: Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 191 с.
- 2 Интеллектуальные средства для исполнительных механизмов ОАО «ЗЭиМ» / Н.В. Плескач // Промышленные АСУ и контроллеры, № 11. – 2005. – с.16–27