



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации

«Частотно-регулируемый электропривод»,

Раздел(предмет) *Частотно-регулируемый электропривод*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Асинхронный двигатель. Общие сведения. Основные характеристики</i>	Асинхронный электродвигатель (АД) – виды, принцип работы, конструктивные особенности. Принцип получения вращающегося магнитного поля. Идеализированная модель АД. Схема замещения. Пусковые характеристики АД. Понятие статических механических и электромеханических характеристик. Способы управления АД без применения частотного управления. Номинальный режим АД. Приближенное построение статических характеристик по номинальным паспортным данным. Энергетика АД. Двигательные и тормозные (генераторные) режимы. Общая структура электропривода. Основные энергетические показатели асинхронных электроприводов. Силовой (энергетический) канал	<i>Нет</i>	70

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	электропривода. Механика электропривода. Основы, виды нагрузок.		
<i>Электропривод постоянного тока</i>	Роль современного электропривода. Электроприводы в системах автоматизации. Принципы построения, характеристики, статические и динамические свойства электроприводов постоянного тока – основного предыдущего поколения регулируемых электроприводов. Математическое описание и механические характеристики ДПТ. Способы управления двигателем постоянного тока, регулируемые характеристики. Схемы управления двигателем постоянного тока с использованием управляемых выпрямителей. Понятие фазо-частотного управления. Современные схемы управляемых выпрямителей. Особенности реверсивного управления вращением ДПТ. Широтно-импульсное регулирование в управлении ДПТ. Использование H-моста в управлении ДПТ. Особенности и схемотехнические решения. Драйверы ДПТ.	<i>Тестирование</i>	
<i>Электропривод переменного тока</i>	Системы параметрического управления (фазовое управление в статоре АД, фазовое и импульсное управление в роторе АД). Области применения и целесообразность такого	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	управления для конкретных механизмов. Построение софт-стартеров (soft-starter), Традиционные системы управления АД. Основы современного автоматизированного электропривода – частотно-регулируемый асинхронный электропривод. Схемотехнические решения в реализации преобразователей частоты (ПЧ). Трехфазный управляемый и неуправляемый выпрямитель, варианты цепей заряда в «классической» схеме преобразователей частоты, автономный инвертор тока (АИТ), автономный инвертор напряжения (АИН). Современная элементная база коммутирующих устройств ПЧ. Рынок современных ПЧ. Современные отечественные и зарубежные фирмы-производители ПЧ. Ресурс и надежность работы АД от ПЧ. Перспективные направления развития ПЧ. Схемы силовых частей для высоковольтных вариантов преобразователей (схема с последовательным соединением полупроводниковых ключей, трехуровневый и многоуровневые инверторы. Использование непосредственных преобразователей частоты (НПЧ), достоинства и		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	недостатки. Современные тенденции развития непосредственных ПЧ – матричные ПЧ (МПЧ).		
<i>Частотное управление асинхронным электроприводом</i>	Способы частотного управления асинхронным электроприводом: частотное, частотно-токовое, векторное (распространенность, связь с технологическими требованиями). Реализации ПЧ различных фирм. Примеры на основе преобразователей частоты Mitsubishi Electric, Schneider Electric, LG (особенности, сходства, отличия). Характеристики АД при управлении от ПЧ. Особенности ШИМ модуляции выходного напряжения ПЧ, негативно влияющие на ресурс работы двигателей. Способы скалярного регулирования $U/f=\text{const}$ в разомкнутой и замкнутой системах. Усовершенствованное скалярное управление (Advanced Scalar Control - ASC) – в замкнутой системе. Необходимость IR – компенсации при частотном регулировании. Векторный способ регулирования (схема, структура, основные понятия, разновидности, настройки внутренних регуляторов, особенности). Векторные системы регулирования с прямой и косвенной ориентацией по полю. Системы прямого управления моментом (схема, структура, основные	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	понятия, разновидности, настройки внутренних регуляторов, особенности). Бездатчиковое построение систем с ПЧ (области применения, идеи построения). ПЧ с рекуперацией энергии в питающую сеть. Энергосбережение средствами частотно-регулируемого электропривода. Прикладные программируемые логические контроллеры для автоматизации технологических процессов на производствах.		

Руководитель
Филиал МЭИ в г.
Смоленск, ЦПП
"Энергетик"

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Максимкин В.Л.
Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.
Максимкин

Начальник ОДПО

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов