

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Частотно-преобразовательная техника для электромеханики»

Дисциплина «Частотно-преобразовательная техника для электромеханики» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области эксплуатации частотно-преобразовательная техники. Задачи учебной дисциплины: • изучение основных видов силовых электронных устройств и основных принципов частотного регулирования, основных информационных технологий, применяемых при моделировании основных видов силовых электронных устройств и систем частотно-регулируемых приводов, основных методов моделирования основных видов силовых электронных устройств и систем частотно-регулируемых приводов; • формирование умения применять информационные технологии при моделировании основных видов силовых электронных устройств и систем частотно-регулируемых приводов, анализировать работу силовых электронных устройств и систем частотно-регулируемых приводов по результатам моделирования различных режимов их работы; • формирование навыков практического использования информационных технологий при моделировании основных видов силовых электронных устройств и систем частотно-регулируемых приводов..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - силовые электронные устройства; - системы частотно-регулируемого привода..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- 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)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое 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
8-й семестр				
Преобразователь частоты с непосредственной связью. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.	4	6	0	16
Тема 9. Преобразователь частоты с непосредственной связью. Принцип прямого преобразования частоты тиристорными преобразователями. Схемы включения преобразующих групп, принципы формирования выходного синусоидального напряжения, преимущества и недостатки. Тема 10. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока на базе автономного инвертора тока. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока на базе автономного инвертора напряжения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Реверсивный тиристорный преобразователь. Широтно-импульсный тиристорный преобразователь.	4	4	0	14
Тема 5. Реверсивный тиристорный преобразователь. Конструкции механизмов передвижения грузовых тележек. Конструкции механизмов передвижения кранов. Определение сопротивления передвижения механизмов. Выбор двигателя и тормоза и проверка их по ускорению. Расчёт ходовых колёс. Устройства, обеспечивающие безопасность работы механизмов передвижения. Тема 6. Широтно-импульсные тиристорные преобразователи. Широтно-импульсные тиристорные преобразователи (ШИП) в системе привода постоянного тока как управляемые источники. Одноплечевой ШИП с симметричным законом управления. Мостовой ШИП. Импульсные источники питания постоянного тока				
Инверторы напряжения. Инверторы тока.	4	5	0	14
Тема 7. Инверторы напряжения. Однофазные инверторы напряжения. Трёхфазные инверторы напряжения. Управление выходным напряжением. Применение высокочастотной коммутации силовых ключей в системе с АИН с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Тема 8. Инверторы тока Однофазный инвертор тока на полностью управляемых ключах. Автономный инвертор тока на обычных тиристорах. Трёхфазный инвертор тока. Управление выходным напряжением.				
Тиристорные выпрямители. Инверторы, ведомые сетью.	1	4	0	14
Тема 3. Тиристорные выпрямители. Основные схемы выпрямления, принцип работы и характеристики (регулируемые, нагрузочные и энергетические). Угол управления, способы построения схем импульсно-фазового управления (СИФУ). Выпрямленное напряжение и ЭДС. Тема 4. Инверторы, ведомые сетью. Принцип работы зависимого инвертора. Работа основных схем в инверторном				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
режиме. Основные характеристики зависимых инверторов. Аварийные режимы работы инверторов.				
Введение. Элементная база современной преобразовательной техники.	1	2	1	14
Тема 1. Введение. Организация учебного процесса. Введение в курс «Частотно-преобразовательная техника для электромеханики». Предмет и задачи курса. Основные этапы развития силовой электроники и ее место в современной технике. Достижение современной преобразовательной техники. Тема 2. Элементная база современной преобразовательной техники. Основы силовой электроники. Силовые полупроводниковые приборы, их основные типы и характеристики: силовые полупроводниковые диоды, тиристоры, полностью управляемые GTO-тиристоры, биполярные транзисторы, полевые MOSFET транзисторы, биполярные IGBT транзисторы. Современная отечественная элементная база для силовой преобразовательной техники. Элементная база и типовые узлы систем управления				
Частотное управление асинхронным двигателем. Частотное управление синхронным двигателем.	4	6	4	18
Тема 11. Частотное управление асинхронным двигателем. История вопроса, отличие векторного регулирования от скалярного. Схема замещения асинхронного двигателя. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Момент асинхронного двигателя. Уравнения динамического равновесия. Преобразование уравнений равновесия в систему координат ХУ. Преобразование уравнений равновесия статора. Преобразование уравнений равновесия ротора. Общая идея построения системы регулирования скорости. Закон регулирования. Построение системы регулирования в координатах dq, при $R = const$. Уравнения равновесия АД в системе dq. Связь между моментом и скоростью скольжения. Связь между моментом и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>проекцией тока статора на ось d. Связь между моментом и проекцией тока статора на ось q. Выбор потока ротора. Оптимизация потока ротора. Перекрестные связи. Ограничение момента. Непосредственная и косвенная ориентация по полю. Структурная схема системы регулирования скорости.</p> <p>Тема 12. Частотное управление синхронным двигателем.</p> <p>Векторная диаграмма и момент синхронного двигателя с постоянными магнитами.</p> <p>Векторная диаграмма синхронного двигателя с неявнополюсным ротором. Уравнения равновесия статора синхронного двигателя.</p> <p>Основная идея построения системы регулирования скорости синхронного двигателя с неявнополюсным ротором.</p> <p>Перекрестные связи. Ограничение момента. Структурная схема системы регулирования скорости СД.</p>				
ИТОГО по 8-му семестру	18	27	5	90
ИТОГО по дисциплине	18	27	5	90