

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электромеханические преобразователи»

Дисциплина «Электромеханические преобразователи» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по осуществлению анализа, расчета и выбора электромеханических преобразователей производственных механизмов, используемых в энергетике и промышленности, и на основе этого обеспечение подготовки бакалавров, способных самостоятельно и творчески решать задачи проектирования, исследования, наладки и эксплуатации современных электромеханических систем промышленных и энергетических установок. Задачи дисциплины: - изучение общих физических закономерностей, свойственных электромеханическим преобразователям любого назначения и способов регулирования их координат; - изучение информации о назначении, классификации, принципах устройства электромеханических преобразователей и особенностях их работы; - изучение электромеханических элементов и преобразовательных устройств электромеханических систем, используемых в промышленности и энергетике; - формирование умений обоснованного выбора электромеханических устройств и преобразователей для применения в промышленности и энергетике. - формирование навыков расчета параметров и характеристик электромеханических систем и выбора силовых элементов электромеханических преобразователей при проектировании электромеханических систем..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- электромеханические свойства электрических двигателей; - переходные режимы работы электромеханических систем; - регулирование координат электрического привода; - основы теории нагрева и выбора мощности электрических двигателей; - энергетика электромеханических систем..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
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
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 3. Регулирование координат электромеханической системы.	5	7	2	12
<p>Тема 5. Понятие об управлении в электромеханических системах и регулировании ее координат. Цели и задачи регулирования координат (переменных). Основные способы регулирования координат, их показатели и арактеристики. Понятие о системах “Управляемый преобразователь-двигатель” (УП-Д).</p> <p>Тема 6. Система “Генератор-Двигатель” (Г-Д). Принципиальная схема системы Г-Д, ее основные элементы. Статические механические характеристики, режимы работы. Регулирование скорости, торможение. Основные технико-экономические показатели.</p> <p>Тема 7. Система “Тиристорный преобразователь - двигатель” (ТП-Д). Принципиальная схема системы ТП-Д. Временная диаграмма выпрямленного напряжения. Статические механические характеристики, режимы работы. Причины возникновения прерывистых и уравнильных токов, их ограничение. Регулирование скорости, торможение. Основные технико-экономические показатели.</p> <p>Тема 8. Регулирование скорости в электромеханических системах с двигателями постоянного тока. Регулирование скорости электроприводов с ДПТ введением добавочного сопротивления в цепь якоря, изменением подводимого к якорю напряжения, изменением магнитного потока. Основные показатели регулирования и области применения различных способов.</p> <p>Тема 9. Частотное регулирование скорости в электромеханических системах с двигателями переменного тока. Законы частотного регулирования. Законы, обеспечивающие компенсацию падений напряжения на сопротивлениях обмоток статора и ротора. Системы частотного регулирования с</p>				

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>электромашинным и статическим преобразователем частоты.</p> <p>Тема 10. Регулирование скорости асинхронных двигателей (АД) при <math>\omega_0 = \text{const}</math> и в каскадных схемах.</p> <p>Регулирование скорости АД изменением добавочного сопротивления в роторной цепи, изменением подводимого напряжения в системах с тиристорным регулятором напряжения (ТРН-АД). Регулирование скорости АД в каскадных схемах.</p> <p>Понятие об электрическом и электромеханическом каскадах. Основные показатели способов регулирования скорости АД и области применения.</p> <p>Тема 11. Электромеханические системы с вентильным двигателем. Понятие о вентильном двигателе. Назначение датчика положения ротора (ДПР), его принципиальное устройство и принцип действия. Статические механические характеристики вентильного двигателя. Алгоритм работы вентиля. Область применения вентильного двигателя.</p>				
<p>Раздел 6. Электромеханические переходные процессы.</p>	4	4	2	14
<p>Тема 18. Общие сведения о переходных режимах в электромеханических преобразователях, уравнение электромеханического переходного процесса.</p> <p>Понятие о переходных процессах, факторы, влияющие на характер переходного процесса, классификация переходных процессов, методы анализа.</p> <p>Оптимальные переходные процессы.</p> <p>Уравнения электромеханического переходного процесса с линейной механической характеристикой <math>\omega_0 = \text{const}</math> и <math>M_c = \text{const}</math>.</p> <p>Тема 19. Переходные процессы с линейной механической характеристикой при различных значениях <math>\omega_0</math> и <math>M_c</math> и различных режимах работы. Переходные процессы с линейной механической характеристикой при одно- и многоступенчатом пуске и в тормозных режимах в случае <math>\omega_0 = \text{const}</math> и <math>M_c = \text{const}</math>.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 5. Энергетика электромеханических систем.	4	0	2	14
Тема 16. Потери энергии в установившихся режимах работы электроприводов. Понятие об энергетике. Потери энергии в установившемся режиме работы нерегулируемого и регулируемого электрического привода. Основные математические соотношения, характеризующие потери энергии в электромеханических преобразователях с двигателями постоянного и переменного тока. Тема 17. Потери энергии при переходных режимах работы и способы уменьшения потерь энергии. Потери энергии при переходных режимах в нерегулируемом электрическом приводе. Потери энергии при переходных режимах в регулируемом электрическом приводе. Способы уменьшения потерь энергии.				
Раздел 1. Основы механики электромеханических систем.	4	0	2	14
Тема 1. Общая структура электромеханического преобразователя и его механическая часть. Обобщенная структурная блок-схема электромеханической системы, назначение, функции. Основные схемы и типы электромеханических преобразователей. Кинематическая схема. Силы и моменты, действующие в механической части. Механические характеристики производственных механизмов. Тема 2. Приведение моментов инерции и моментов сопротивления к валу двигателя, уравнение движения. Приведение параметров к расчетной скорости и расчетные схемы механической части. Цели этих приведений. Уравнения движения и режимы работы электромеханических систем.				
Раздел 2. Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.	5	7	4	12
Тема 3. Электромеханические механические				

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>свойства и характеристики двигателей постоянного тока (ДПТ). Основные характеристики ДПТ. Естественные и искусственные механические характеристики. Уравнения и расчет характеристик. Расчет пусковых сопротивлений для якорной цепи. Тормозные режимы (рекуперативное, противовключение, динамическое). Расчет тормозных сопротивлений.</p> <p>Тема 4. Электромеханические свойства и характеристики асинхронного двигателя (АД). Основные характеристики АД. Параметры схемы замещения АД и основные математические соотношения для тока ротора, скольжения, электромагнитного момента, критического момента. Естественная и искусственные механические и электромеханические характеристики АД. Формула Клосса и расчет механических характеристик. Тормозные режимы АД (рекуперативное, противовключение, динамическое). Расчет пусковых сопротивлений для роторной цепи.</p>				
Введение	1	0	0	0
Классификация электромеханических преобразователей. Общие принципы электромеханического преобразования энергии. Основные типы электромеханических преобразователей, применяемых в технике, их преимущества и недостатки. Требования, предъявляемые к электромеханическим преобразователям.				
Раздел 4. Нагрев и охлаждение электродвигателей, и выбор их по мощности.	4	0	2	15
Тема 12. Нагревание и охлаждение двигателей при длительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы. Понятие о нагрузочных диаграммах механизмов и двигателей. Номинальные режимы работы электродвигателей (S1-S8). Нагревание и охлаждение электродвигателей при длительном (S1), кратковременном (S2) и повторно-				

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>кратковременном (S3) режимах работы.</p> <p>Тема 13. Методы проверки допустимой нагрузки электродвигателей. Расчёты и выбор двигателей и иного электрооборудования при проектировании электрических приводов. Предварительный выбор электродвигателей по мощности. Проверка допустимой нагрузки двигателей по методу средних потерь. Определение потерь и КПД в электродвигателе при номинальной и не номинальной нагрузке. Проверка допустимой нагрузки по методам эквивалентных величин (тока, момента, мощности).</p> <p>Тема 14. Выбор электродвигателей по мощности.</p> <p>Выбор электродвигателей по мощности для работы в режимах S1, S2, S3. Определение допустимого числа включений в час короткозамкнутого асинхронного электродвигателя при повторно-кратковременном режиме работы.</p> <p>Выбор двигателей для работы в режимах S4-S8 и выбор преобразователей.</p> <p>Тема 15. Элементы проектирования электромеханических преобразователей. Выбор элементов электромеханической системы Унифицированные системы электрического привода (комплектный электропривод). Технические требования, технические условия, техническое задание. Номинальные параметры типового электрооборудования. Климатическое исполнение.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81