

## Электромеханика

Закреплена за кафедрой: **Электротехники и электроники**  
 Учебный план: 140211\_65-00-3456-4053.plz  
 Специальность 140211.65 - Электроснабжение Специализация -  
 Энергохозяйство предприятий, Автоматизация проектирования

Квалификация **Инженер**

Часов по учебному плану	290	Виды контроля на курсах:
аудиторные занятия	44	экзамены 3
самостоятельная работа	246	зачеты 3
экзамены	13	курсовые проекты 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	Номера курсов													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					18	18							18	18
Лабораторные					8	8							8	8
Практические					18	18							18	18
КСР														
Ауд. занятия					44	44							44	44
Сам. работа					246	246							246	246
Итого					290	290							290	290

**1 Цели и задачи дисциплины**

1.1	Овладение навыками инженерного проектирования электрических машин и трансформаторов, а также знакомство с нормативно-технической документацией в этой области; развитие навыков работы на ЭВМ при выполнении расчетных заданий; обучение планированию и приемам проведения эксперимента, анализу и интерпретации полученных результатов; формирование кругозора и эрудиции, необходимой для понимания глобальных последствий принимаемых инженерных решений; развитие коммуникативных способностей, умения вести дискуссии и отстаивать свои убеждения.
-----	---

**2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

<b>2.1</b>	<b>Студент должен иметь представление:</b>
2.1.1	о законах электромеханического преобразования энергии; о режимах работы электрических машин (ЭМ) и трансформаторов (Т); о конструкции и принципе действия ЭМ и Т; о типах обмоток якоря ЭМ; о причинах искрения щеточного контакта в машинах постоянного тока и способах улучшения коммутации.
<b>2.2</b>	<b>Студент должен знать и уметь:</b>
2.2.1	знать основные уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения ЭМ и Т; потери и энергетические показатели ЭМ и Т; способы регулирования скорости, реверса и торможения электрических двигателей; основные рабочие характеристики ЭМ и Т; условия параллельной работы Т и параллельной работы ЭМ с сетью; основную нормативно-техническую документацию в области электромеханики; приемы проведения эксперимента и методы его планирования;
2.2.2	уметь рассчитывать параметры схемы замещения Т по его паспортным данным; анализировать и интерпретировать полученные результаты; дискутировать на технические темы и отстаивать свои убеждения.
<b>2.3</b>	<b>Студент должен иметь навыки:</b>
2.3.1	инженерного проектирования электрических машин и трансформаторов, планирования и приемов проведения эксперимента, анализа и интерпретации полученных результатов; дискуссии на технические темы, а также углубляют навыки работы на ЭВМ.

**4 Содержание дисциплины****4.1 Обязательный минимум содержания образовательной программы**

(выписка из ГОСа)

Блок	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
ОПД.Ф	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии; физические законы, лежащие в основе их работы; трансформаторы; асинхронные и синхронные машины; машины постоянного тока; специальные электрические машины; конструктивные исполнения, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей: эксплуатационные требования к ним, тенденции их развития	290

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Литература	Часов
	<b>Раздел 1. 1. Общие вопросы</b>		
1.1	Электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях. Режимы работы электрических машин (двигатель, тормоз, генератор) и трансформаторов; преобразование энергии в этих режимах. Крайние режимы работы (ХХ и КЗ). Номинальные режимы работы (S1–S10). Способы монтажа, защиты и охлаждения (IM, IP, IC). Макроклиматическое исполнение и категории размещения электрических машин и трансформаторов. /Лек/	Л1.1	2
	<b>Раздел 2. 2. Трансформаторы</b>		
2.1	Конструкция и принцип действия трансформатора. Работа трансформатора при ХХ и под нагрузкой. Основные уравнения и схемы замещения при-веденного трансформатора. Номинальное напряжение короткого замыкания $u_{к.н.}$ . Как выбирать величину $u_{к.н.}$ . Опытное определение параметров схемы замещения трансформатора. Изменение напряжения трансформатора при изменении нагрузки. Способы и схемы регулирования напряжения трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформатор. Несим-метричная нагрузка трансформатора. ВКЗ трансформатора. Термическая и динамическая стойкость трансформатора. Нагрузочная способность трансформатора. Умножители частоты, специальные типы трансформаторов. /Лек/	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1	4

2.2	Характеристики ХХ и КЗ трансформатора. Векторная диаграмма трансформаторов. Трансформаторы с рашепленной фазой. Преимущества и недостатки автотрансформатора. Способы уменьшения несимметрии фазных напряжений при несимметричной нагрузке. Включение трансформатора на ХХ. Перенапряжения в трансформаторах. /Ср/	Л1.2 Л2.2	40
2.3	1. Опытное определение параметров схемы замещения трансформатора. 2. Исследование несимметричной нагрузки трансформатора /Лаб/	Л1.2 Л3.2	4
2.4	Подготовка к проведению и защите лабораторной работы /Ср/	Л1.2 Л3.2	8
2.5	Расчет параметров схемы замещения и основных характеристик трансформатора по его паспортным данным /Пр/	Л1.2 Л3.2	4
2.6	Контрольная работа по трансформаторам /Ср/	Л1.2 Л3.1	6
2.7	Курсовой проект по трансформаторам /Ср/	Л1.2 Л3.1	60
<b>Раздел 3. 3. Асинхронные машины</b>			
3.1	Конструкция и принцип действия асинхронной машины (АМ). Понятие электрического градуса, основные элементы обмотки переменного тока. Ряд синхронных скоростей. Приведение рабочего процесса АМ к рабочему процессу трансформатора. Основные уравнения и схемы замещения приведенной АМ. Параметры схемы замещения АМ, их физическая сущность. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя (АД). Особые точки. Условия устойчивой работы АД с приводимым механизмом. Требования к пусковым свойствам и способы пуска АД. Улучшение пусковых свойств АД с короткозамкнутой обмоткой ротора. Способы регулирования частоты вращения. Однофазные АД. АД с улучшенными энергетическими показателями. /Лек/	Л1.2 Л2.1 Л2.2	4
3.2	Условия получения кругового вращающегося поля для трехфазных и двухфазных обмоток. Вывод формулы синхронной скорости (скорости поля). Векторная диаграмма АД. Опытное определение параметров схемы замещения АД. Методы определения КПД. XXX АД и метод разделения потерь. /Ср/	Л1.2 Л2.1	38
3.3	Исследование асинхронного двигателя /Лаб/	Л3.2	2
3.4	Подготовка к проведению и защите лабораторной работы /Ср/	Л1.2 Л3.2	4
3.5	1. Построение 3-фазных обмоток переменного тока. 2. Расчет рабочих характеристик АД по схеме замещения /Пр/	Л1.2 Л3.3	8
3.6	Контрольная работа по АД /Ср/	Л1.2 Л3.1	6
<b>Раздел 4. 4. Синхронные машины</b>			
4.1	Конструкция и принцип действия синхронной машины (СМ). Магнитное поле автономного синхронного генератора (СГ) при нагрузке. Реакция якоря. Основные уравнения и векторные диаграммы СМ. Параметры обмотки якоря в установившемся режиме. Параллельная работа СГ с сетью. Способы и условия синхронизации. Уравнения электромагнитной мощности и момента. Угловые характеристики СМ. Статическая устойчивость СГ. Регулирование активной и реактивной мощности СМ. U-образные характеристики СМ. Способы пуска синхронного двигателя (СД). Синхронный компенсатор. Асинхронизированные СМ. /Лек/	Л1.2 Л2.1 Л2.2	4
4.2	Системы возбуждения синхронных машин. Основные характеристики СГ, работающего на отдельную нагрузку. Специальные СД (реактивные и реактивного типа, СДПМ). /Ср/	Л1.2 Л2.2	38
4.3	Построение векторных диаграмм явно- и неявнополюсных СГ /Пр/	Л2.2 Л3.1	4
4.4	Контрольная работа по синхронным машинам /Ср/	Л1.2 Л3.1	6
<b>Раздел 5. 5. Машины постоянного тока</b>			
5.1	Конструкция и принцип действия машины постоянного тока (МПТ). Место установки щеток. Вывод и анализ формулы ЭДС и электромагнитного момента. Основные характеристики ГПТ. Основные характеристики ДПТ. Способы и условия пуска ДПТ. Способы регулирования частоты вращения и реверса ДПТ. Физические основы коммутации в МПТ. Способы улучшения коммутации. /Лек/	Л1.2 Л2.2	4