



Титульный лист методических  
рекомендаций и указаний



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра Электроэнергетики

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

к изучению дисциплины **Основы теории электрических аппаратов**

для студентов специальности 050718 – Электроэнергетика (специализация –  
Электроснабжение (по отраслям))

Павлодар



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УР  
\_\_\_\_\_ Пфейфер Н.Э.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Составитель: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Захаров И.В.

Кафедра Электроэнергетики

**Методические рекомендации и указания**  
к изучению дисциплины

Электротехнологические промышленные установки

для студентов специальности 050718 – Электроэнергетика

Рекомендовано на заседании кафедры  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Марковский В.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Одобрено УМС энергетического факультета  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Кабдуалиева М.М. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.

**ОДОБРЕНО**

Начальник ОПиМОУП \_\_\_\_\_ Варакута А.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Одобрена учебно-методическим советом университета  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., Протокол № \_\_\_\_\_

## 1 Общие сведения

Дисциплина «Основы теории электрических аппаратов» дает студентам основные сведения о принципе действия наиболее распространенных типов электрических аппаратов автоматики и управления, физических явлениях в них, конструкциях, технических параметрах.

### 4.1 Тематический план дисциплины очное на базе ОСО, СПО/ заочное на базе СПО

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий			
		Лекции	Практические (сем)	Лабораторные	СРС
1	Введение	0,5/-			-
2	Теория коммутации электрических аппаратов (ЭА)	2/0,5			6/7
3	Нагрев ЭА. Тепловые режимы ЭА	2/0,5	1/-		6/7
4	Теория электрических контактов	3/1			6/8
5	Теория электромагнитов	3/1	2,5/1		6/8
6	Изоляция ЭА	2/1			6/8
7	ЭА управления	2/1			6/8
8	Пускорегулирующие ЭА	2/1	1,5/1		6/8
9	Коммутационные ЭА	2/1	1,5/1		6/8
10	Контролирующие ЭА	2/1	1/-		6/8
11	Бесконтактные ЭА	2/1			6/8
<b>ИТОГО:</b>		<b>22,5/9</b>	<b>7,5/3</b>		<b>60/78</b>

Выписка из рабочего учебного  
плана специальности



Форма  
СО ПГУ 7.18.3/32

### Выписка из учебного рабочего плана специальности 050718 Электроэнергетика

#### Наименование дисциплины Основы теории электрических аппаратов

№	Форма обучения	Трудоемкость дисциплины			Формы контроля по семестрам				Семестр	Объем работы студентов по семестрам							
		кредитов	академических часов							аудиторных занятий (ак. часов)		СРС (ак. часов)					
			всего	ауд	СРС	экз.	зач.	КП		КР	кредитов	всего	лек.	пр.	лаб.	всего	СРС
1	Очная на базе ОСО, СПО	2	90	30	60	7				7	2	7,5				60	30
2	Заочная на базе СПО	2	90	12	78	6				5		6	6				
										6	2	6	3	3		78	12

При изучении дисциплины «Основы теории электрических аппаратов» рекомендуется следующая литература:

**Основная:**

1 Чунихин А.А. Электрические аппараты. М.: Энергоатомиздат. 1988.

2 Таев И.С. Электрические аппараты управления. М.: Высшая школа. 1984.

3 Шопен Л.В. Бесконтактные электрические аппараты автоматики. М.: Энергоатомиздат. 1986.

**Дополнительная:**

4 Новодворец Л.А. Проверка, регулировка, настройка контакторов переменного тока. М.: Энергия. 1979.

5 Кобленец М.Г. Силовые герконы. М.: Энергия. 1979.

6 Намитиков К.К., Хмельницкий Р.С., Аникеева К.Н. Плавкие предохранители. М.: Энергия. 1979.

**Тема 1. Введение**

В результате изучения данной темы необходимо

**знать**

– цели и задачи курса, классификацию ЭА, основные требования к ЭА;

**иметь представление** о современном состоянии, перспективах развития аппаратостроения.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.5-11; [2], стр.3-7.

**Тема 2. Теория коммутации ЭА**

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на различие и особенности в условиях горения и гашения дуги постоянного и переменного тока, вольтамперных характеристик дуги постоянного и переменного тока.

В результате изучения данной темы необходимо

**знать**

– механизм протекания процессов включения и отключения электрических цепей постоянного и переменного тока;

– условия стабильного горения и гашения дуги переменного и постоянного тока, их вольтамперные характеристики.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.123-146, 154-155, 157-180; [2], стр.14-22.

**Тема 3. Нагрев ЭА**

При изучении данной темы необходимо выявить основные факторы, влияющие на выделение тепловой энергии в ЭА.

В результате изучения данной темы необходимо

**знать**

– механизм нагрева ЭА в установившемся и переходном режимах;

– механизм нагрева ЭА при коротком замыкании;

– предельно допустимые температуры нагрева ЭА.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.58-75, 85-86; [2], стр.23-32.

#### **Тема 4. Электрические контакты**

При изучении данной темы необходимо уяснить механизм прохода тока через место металлического касания двух проводников.

В результате изучения данной темы необходимо

##### **знать**

- физические явления в электрических контактах;
- виды и конструкции электрических контактов;
- механизмы эрозии и вибрации контактов, способы их устранения;

##### **уметь**

- вычислять переходное сопротивление контактов.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.88-106, 110-118; [2], стр.36-44.

#### **Тема 5. Теория электромагнитов**

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на различие и конструктивные особенности электромагнитных систем (ЭМС) ЭА.

В результате изучения данной темы необходимо

##### **знать**

- конструкцию и принцип действия ЭМС (на базе одной из конструктивных разновидностей, например ЭМС клапанного типа);
- статические тяговые характеристики ЭМС различных типов;
- процесс изменения тяговой силы при движении якоря ЭМС;
- динамическую тяговую характеристику и время срабатывания электромагнитов;
- причину вибрации якоря ЭМС, способы борьбы с вибрацией якоря.

##### **уметь**

- определять полезную работу, совершаемую ЭМС по перемещению якоря от максимального воздушного зазора до минимального.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.183-244; [2], стр.133-138.

#### **Тема 6. Изоляция ЭА**

В результате изучения данной темы необходимо

##### **знать**

- условия работы и требования, предъявляемые к изоляции;
- методы испытания изоляции;
- минимальные изоляционные расстояния, пути утечки.

#### **Тема 7. Устройство аппаратуры управления**

В результате изучения данной темы необходимо

##### **знать**

– назначение, принцип действия и конструктивное устройство, командоаппаратов, универсальных переключателей, контроллеров, командоконтроллеров, путевых и конечных выключателей, кнопок управления.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.282-308.

### **Тема 8. Контактторы и магнитные пускатели**

При изучении данной темы необходимо рассматривать исследуемые объекты с делением на системы, их составляющие. Акцентировать внимание на назначении, принципе действия и конструктивных особенностях каждой системы.

В результате изучения данной темы необходимо

#### **знать**

– назначение, область применения, устройство контакторов и магнитных пускателей переменного и постоянного тока;

– принцип действия рассматриваемых аппаратов;

– конструктивные особенности, схемы управления при помощи непереворачиваемого и реверсивного пускателей.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.308-336; [2], стр.75-95, 133-138.

### **Тема 9. Коммутационные аппараты (автоматы, предохранители)**

При изучении данной темы необходимо рассматривать исследуемые объекты с делением на системы, их составляющие. Акцентировать внимание на назначении, принципе действия и конструктивных особенностях каждой системы.

Общие сведения. Быстродействующие автоматы. Предохранители. Времятоковая /защитная/ характеристика предохранителей. Конструкция и инерционных и жидкометаллических. Выбор предохранителей. Условие селективной работы предохранителей.

В результате изучения данной темы необходимо

#### **знать**

– назначение, область применения, устройство автоматических выключателей, предохранителей;

– приводы и расцепители, токоведущая часть и дугогасительная система;

– принцип действия автоматических выключателей (на примере серии АЗ700) и предохранителей (на примере серий ПР, ПП);

– время-токовые характеристики, селективность.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.531-545, 504-517, 522-526; [2], стр.197-200, 204-210, 226-235.

### **Тема 10. Контролирующие аппараты (реле времени, тепловые реле)**

При изучении данной темы необходимо рассматривать исследуемый объект с делением на системы, его составляющие. Акцентировать внимание на

назначении, принципе действия и конструктивных особенностях каждой системы.

В результате изучения данной темы необходимо

**знать**

– назначение, область применения, устройство реле времени, теплового реле;

– реле с электромагнитным и механическим воздействием на время срабатывания;

– принцип действия, схемы включения.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.355-360, 369-377; [2], стр.68-74.

### **Тема 11. Бесконтактные аппараты (магнитные усилители (МУ))**

В результате изучения данной темы необходимо

**знать**

– назначение, конструкцию, принцип действия простейшего МУ;

– характеристика управления, процессы, происходящие в МУ, коэффициенты усиления;

– обратная связь (положительная, отрицательная) в МУ;

– смещение в МУ;

– МУ с самоподмагничиванием.

Вопросы, касающиеся данной темы, изложены в литературе [1], стр.245-257, 267-269, 272-275; [3], стр.54-92, 111-263.