

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра СЭиТ

**Методические рекомендации к самостоятельной работе  
по дисциплине  
«Электрические и электронные аппараты»  
для всех форм обучения направления  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроснабжение)**

**Мурманск  
2021**

## Оглавление

Введение .....	3
Список тем для изучения .....	4
Список литературы .....	6

## **Введение**

**Цель дисциплины** - формирование у студентов необходимых знаний и умений в области электрооборудования современных источников электроэнергии, электрооборудования технологических комплексов промышленных предприятий и электрических сетей.

**Задачи дисциплины:** создать у студентов правильное представление о происходящих в электрооборудовании источников процессов преобразования энергии; научить студентов самостоятельно разбираться как в существующем, так и в создающемся электрооборудовании электротехнологических и электротермических установок и комплексов, уметь грамотно эксплуатировать их, определять расчетным путем основные параметры и характеристики; научить студентов самостоятельно проводить расчеты установившихся режимов электроэнергетических сетей.

## Список тем для изучения

### **1. Источники электроснабжения предприятий, организаций, учреждений.**

Основные типы электростанций.

Преимущества, недостатки, технологические схемы электростанций большой, средней и малой мощности.

Основные требования, предъявляемые к электрическим сетям.

Требования по надежности. Обеспечение качества электроэнергии.

Классификация электрических сетей. Проводниковые материалы

### **2. Схемы замещения и расчет параметров схем замещения.**

Схемы замещения.

Расчет параметров схем замещения линий и трансформаторов

### **3. Потери мощности, энергии и напряжения.**

Виды потерь. Потери мощности в линиях и трансформаторах. Расчет нагрузочных потерь. Потери электроэнергии в линиях и трансформаторах. Методы расчета потерь электроэнергии. Метод среднеквадратичного тока и времени максимальных потерь. Понятия потери и падения напряжения.

Построение векторной диаграмма ЛЭП и КЛ. Понятия потери и падения напряжения. Вывод формул для определения продольной и поперечной составляющей падения напряжения.

### **4. Полупроводниковые силовые преобразователи электроэнергии.**

Классификация электроприемников промышленных предприятий. Особенности и элементы вентильных преобразователей электроэнергии. Выпрямители.

### **5. Зависимые и автономные инверторы напряжения и тока.**

Инверторы напряжения и тока. Ведомые инверторы в промышленных установках. Реверсивные выпрямители в регулируемом электроприводе постоянного тока. Автономные инверторы напряжения и тока. Преобразователи частоты. Непосредственные преобразователи частоты. Преобразователи частоты с автономными инверторами. Синхронные и

асинхронные системы управления полупроводниковыми преобразователями электроэнергии.

Импульсные преобразователи постоянного напряжения в электроприводе промышленных установок.

## **6. Влияние вентильных преобразователей на системы электроснабжения.**

Влияние преобразователей на питающую сеть. Коэффициент мощности и методы его улучшения. Электромагнитная совместимость силовых вентильных преобразователей электроэнергии и питающих электрических сетей. Электропривод технологических установок. Параметры. Требования к электроприводе. Структурные схемы

## **7. Электрооборудование промышленных установок.**

Электроприводы технологических установок. Электроприводы технологических установок с электрическими машинами постоянного тока.

Электроприводы технологических установок с электрическими машинами переменного тока. Системы управления электроприводами: одноконтурные, программные, следящие.

Нагревательные установки.

Электрические печи сопротивления.

Конструкция и характеристики.

Выпрямительные агрегаты для электропечей.

Индукционные плавильные печи и нагревательные установки.

Источники электропитания индукционных установок.

Дуговые электрические печи и установки, вакуумные, графитные. Электропривод и автоматика дуговых печей. Сварочные установки. Электросварка и машины для точечной и роликовой сварки. Выпрямители для сварочных агрегатов.

## Список литературы

### *Основная литература*

1. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Н. К. Полуянович. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 390. - ISBN 978-5-8114-1201-3 : 755-04.

2. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - Москва : Academia, 2005. - 446, [1] с. - (Среднее профессиональное образование. Энергетика). - ISBN 5-7695-2328-X : 306-25.

3. Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Электрический привод постоянного тока : учебное пособие для СПО / В. Н. Мещеряков. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2019. — 61 с. — ISBN 978-5-88247-937-3, 978-5-4488-0290-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85994.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83121.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Угольников, А. В. Электрические машины : учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4497-0020-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82233.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Валеев, И. М. Общая электроэнергетика : учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 220 с. — ISBN 978-5-7882-2141-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### *Дополнительная литература*

7. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Высш. шк. : Академия, 2001. - 247 с. : ил. - (Профессия). - ISBN 5-06-003710-X. - ISBN 5-7695-0716-0 : 38-48.

8. Вольдек, А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008. - 319 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 315-316. - ISBN 978-5-469-01380-8 : 216-00.