Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические и электронные аппараты

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:14:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
– изучение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, их классификаций и определение области применения аппаратов;
– изучение конструкций, принципов действия и технических характеристик электрических и электронных аппаратов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний для рационального выбора или конструирования аппарата в зависимости от технико-экономических требований к аппарату.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Механика;
– Электротехнические материалы;
– Электрические измерения;
– Электротехника. Общая часть;
– Электротехника. Специальная часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электроснабжение;
– Эксплуатация электрооборудования.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук | – знать: физические основы работы электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе, экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов.<br>– владеть: информацией о принципах работы электрических и электронных аппаратов. |
| | | ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | – знать: устройство и принципы работы электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: применять полученные знания на практике.<br>– владеть: информацией о достоинствах, недостатках и областях применения электрических и электронных аппаратов. |
| Теоретическая и практическая профессиональная подготовка | ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3 Расчитывает установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и | – знать: характеристики и параметры электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: производить расчеты параметров и характеристик |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | характеристик | электрических и электронных аппаратов, осуществлять оптимальный выбор электрических и электронных аппаратов для конкретного применения.<br>– владеть: информацией о пуско-наладочных особенностях основных типов электрических и электронных аппаратов. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***5 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***180*** | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***5*** | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***62*** | *62* |

| | | |
|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные сведения об электрических аппаратах;

Тема 1.1 Общие сведения об электрических аппаратах (понятие электрического аппарата, назначение и область применения электрических аппаратов, классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам, технические параметры электрических аппаратов, защитные оболочки электрических аппаратов, климатическое исполнение и категория размещения, особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению);

Тема 1.2 Свойства электрической дуги и условия её гашения (свойства дугового разряда, электрическая сварочная дуга, влияние на дугу магнитных полей, вольт-амперная характеристика дуги, условия гашения дуги постоянного тока, энергия, выделяемая в дуге, условия гашения дуги переменного тока, способы гашения электрической дуги, дугогасительные устройства постоянного и переменного тока);

Тема 1.3 Электрические контакты (режимы работы контактов, материалы контактов, конструкция твёрдометаллических и жидкометаллических контактов);

Тема 1.4 Электродинамические усилия в электрических аппаратах (методы расчёта электродинамических усилий, электродинамическая стойкость электрических аппаратов);

Тема 1.5 Нагрев электрических аппаратов (активные потери энергии в аппаратах, способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности, установившийся режим нагрева, нагрев аппаратов в переходных режимах, нагрев аппаратов при коротком замыкании, допустимая температура частей электрических аппаратов, термическая стойкость электрических аппаратов);

Раздел 2 Электрические и электронные аппараты;

Тема 2.1 Электрические аппараты низкого напряжения (контакторы и пускатели, реле, датчики, автоматические выключатели, предохранители);

Тема 2.2 Электрические аппараты высокого напряжения (выключатели высокого напряжения, разъединители, отделители и короткозамыкатели, реакторы, измерительные трансформаторы);

Тема 2.3 Электронные аппараты (понятие электронный аппарат, преимущества и недостатки электронных аппаратов, классификация электронных аппаратов, требования, предъявляемые к электронным аппаратам, гибридные электрические аппараты,

электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах, электронные аппараты на транзисторах, твердотельное реле).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1; Тема 1.1. | Основные сведения об электрических аппаратах | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.2. | Свойства электрической дуги и условия её гашения | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.3. | Электрические контакты | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.4. | Электродинамические усилия в электрических аппаратах | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.5. | Нагрев электрических аппаратов | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Контакторы и пускатели. | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Реле | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Датчики | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Автоматические выключатели. Предохранители | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.2. | Выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители и короткозамыкатели | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.2. | Реакторы. Измерительные трансформаторы | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Общие сведения об электронных аппаратах | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Гибридные электрические аппараты | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Электронные аппараты на транзисторах. Твердотельное реле. Электронные аппараты высокого напряжения | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Системы управления электронными аппаратами | 2 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1; Тема 1.2. | Электрическая дуга и дугогашение | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.3. | Контакты электрических аппаратов | 4 | |
| Раздел 1; Тема 1.4. | Электродинамические силы | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.4. | Магнитные цепи электрических аппаратов | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.4. | Электромагниты электрических аппаратов | 2 | |
| Раздел 1; Тема 1.5. | Нагрев и охлаждение электрических аппаратов | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Реле | 4 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Датчики | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.1. | Методики выбора электрических аппаратов | 8 | |
| Раздел 2; Тема 2.2. | Измерительные трансформаторы | 2 | |
| Раздел 2; Тема 2.3. | Электронные аппараты | 2 | |
| **Итого:** | | **32** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | **подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 30 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 32 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 54 | |
| **Итого:** | | **116** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. – URL: https://urait.ru/bcode/468937 (дата обращения: 13.08.2023);

2 Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Сипайлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00746-6. – URL: https://urait.ru/bcode/451326 (дата обращения: 13.08.2023);

3 Электрические аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9715-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/471879 (дата обращения: 13.08.2023);

4 Электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9719-4. – URL: https://urait.ru/bcode/471880 (дата обращения: 13.08.2023).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– ABBYY FineReader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Электрические и электронные аппараты»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
**(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)**
**форма обучения – Очная форма**

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка выпускников к профессиональной деятельности в рамках направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
– изучение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, их классификаций и определение области применения аппаратов;
– изучение конструкций, принципов действия и технических характеристик электрических и электронных аппаратов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний для рационального выбора или конструирования аппарата в зависимости от технико-экономических требований к аппарату.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Механика;
– Электротехнические материалы;
– Электрические измерения;
– Электротехника. Общая часть;
– Электротехника. Специальная часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электроснабжение;
– Эксплуатация электрооборудования.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук | – знать: физические основы работы электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: применять полученные знания при теоретическом анализе, экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов.<br>– владеть: информацией о принципах работы электрических и электронных аппаратов. |
| | | ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | – знать: устройство и принципы работы электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: применять полученные знания на практике.<br>– владеть: информацией о достоинствах, недостатках и областях применения электрических и электронных аппаратов. |
| Теоретическая и практическая | ОПК-4: Способен использовать | ОПК-4.3 Расчитывает | – знать: характеристики и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| профессиональная подготовка | методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик | параметры электрических и электронных аппаратов.<br>– уметь: производить расчеты параметров и характеристик электрических и электронных аппаратов, осуществлять оптимальный выбор электрических и электронных аппаратов для конкретного применения.<br>– владеть: информацией о пуско-наладочных особенностях основных типов электрических и электронных аппаратов. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***5 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***180*** | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***5*** | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***32*** | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***62*** | *62* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***54*** | *54* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные сведения об электрических аппаратах;

Тема 1.1 Общие сведения об электрических аппаратах (понятие электрического аппарата, назначение и область применения электрических аппаратов, классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам, технические параметры электрических аппаратов, защитные оболочки электрических аппаратов, климатическое исполнение и категория размещения, особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению);

Тема 1.2 Свойства электрической дуги и условия её гашения (свойства дугового разряда, электрическая сварочная дуга, влияние на дугу магнитных полей, вольт-амперная характеристика дуги, условия гашения дуги постоянного тока, энергия, выделяемая в дуге, условия гашения дуги переменного тока, способы гашения электрической дуги, дугогасительные устройства постоянного и переменного тока);

Тема 1.3 Электрические контакты (режимы работы контактов, материалы контактов, конструкция твёрдометаллических и жидкометаллических контактов);

Тема 1.4 Электродинамические усилия в электрических аппаратах (методы расчёта электродинамических усилий, электродинамическая стойкость электрических аппаратов);

Тема 1.5 Нагрев электрических аппаратов (активные потери энергии в аппаратах, способы передачи тепла внутри нагретых тел и с их поверхности, установившийся режим нагрева, нагрев аппаратов в переходных режимах, нагрев аппаратов при коротком замыкании, допустимая температура частей электрических аппаратов, термическая стойкость электрических аппаратов);

Раздел 2 Электрические и электронные аппараты;

Тема 2.1 Электрические аппараты низкого напряжения (контакторы и пускатели, реле, датчики, автоматические выключатели, предохранители);

Тема 2.2 Электрические аппараты высокого напряжения (выключатели высокого напряжения, разъединители, отделители и короткозамыкатели, реакторы, измерительные трансформаторы);

Тема 2.3 Электронные аппараты (понятие электронный аппарат, преимущества и недостатки электронных аппаратов, классификация электронных аппаратов, требования, предъявляемые к электронным аппаратам, гибридные электрические аппараты, электронные аппараты постоянного и переменного тока на тиристорах, электронные аппараты на транзисторах, твердотельное реле).

**6 Составитель(и):**

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).