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 архитектурно-строительного института
_____ Е.А. Алешина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

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 01:39:57 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение методов проектирования схем электроснабжения промышленных предприятий, изучение устройства и принципов действия высоковольтного электрооборудования, выбор электрооборудования, расчёт и проверка на устойчивость токам короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

– рассмотрение принципов формирования системы электроснабжения промышленных предприятий и принципов выбора питающего напряжения;
– изучение методик расчета электрической нагрузки объекта и выбор трансформатора, с учетом категории надежности электроснабжения;
– изучение методик расчета токов короткого замыкания и их действия на систему электроснабжения;
– рассмотрение основ построения схем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия, схем распределения электроэнергии напряжением до и выше 1 кВ;
– изучение методик выбора электрооборудования напряжением до и выше 1 кВ для системы электроснабжения.

## 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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Электротехнические материалы;
– Электрические измерения.

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

– Проектирование систем электроснабжения;
– Электрические машины;
– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Электрические и электронные аппараты.

## 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 |
|---|---|---|---|
| Теоретическая фундаментальная подготовка | ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | ОПК-1.2 Выбирает физические и химические закономерности для решения практических задач | – знать: основные положения расчета электрических цепей, устройство, принцип работы электрических машин и электрооборудования. – уметь: анализировать и объяснять явления и про-цессы в электрических цепях схем электроснабжения зданий и сооружений. – владеть: навыками исследования процессов в электрических цепях и электрических машинах. |

## 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 (лабораторные работы, коллоквиумы), 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*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***72*** | *72* |
| | *зачетных единиц* | ***2*** | *2* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |

| | | |
|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| 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.* | ***31*** | *31* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Источники и приемники электрической энергии;

Тема 1.1 Структура электроэнергетической отрасли России. Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии;

Тема 1.2 Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Машины постоянного и переменного тока. Графики электрической нагрузки;

Раздел 2 Передача и преобразование электрической энергии;

Тема 2.1 Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии. Шинопроводы Классификация, виды и области применения. Способы прокладки электропроводок и кабельных линий электропередач;

Тема 2.2 Преобразовательные и распределительные подстанции. Потери электроэнергии при ее передаче. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов, городов, промышленных и сельских потребителей. Основное электрооборудование подстанций;

Раздел 3 Электрические сети современных зданий и сооружений;

Тема 3.1 Электрооборудование современных зданий и сооружений. Схемы электроснабжения жилых и общественных зданий. Коммутационные аппараты. Категории потребителей по надежности их электроснабжения;

Тема 3.2 Расчет электрических сетей зданий. Особенности электроснабжения высотных зданий и сооружений. Основное электрооборудование общественных зданий и сооружений. Осветительные сети и декоративное освещение зданий и сооружений;

Тема 3.3 Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, IT и TT;

Тема 3.4 Устройство защитного отключения (УЗО). Комплекс средств молниезащиты зданий и сооружений. Заземление зданий и выравнивание потенциалов.

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Тема 1.1. | Структура электроэнергетической отрасли России. Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии | 2 | |
| Тема 1.2. | Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Машины постоянного и переменного тока. Графики элек-трической нагрузки | 2 | |
| Тема 2.1. | Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии. Шинопроводы Классификация, виды и области применения. Способы прокладки электропроводок и кабельных линий электропередач | 2 | |
| Тема 2.2. | Преобразовательные и распределительные подстанции. Потери электроэнергии при ее передаче. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов, городов, промышленных и сельских потребителей. Основное электрооборудование подстанций | 2 | |
| Тема 3.1. | Электрооборудование современных зданий и сооружений. Схемы | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | электроснабжения жилых и общественных зданий. Коммутационные аппараты. Ка-тегории потребителей по надежности их электроснабжения; | | |
| Тема 3.2. | Расчет электрических сетей зданий. Особенности электроснабжения высотных зданий и сооружений. Основное электрооборудование общественных зданий и сооружений. Осветительные сети и декоративное освещение зданий и сооружений | 2 | |
| Тема 3.3. | Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, IT и TT | 2 | |
| Тема 3.4. | Устройство защитного отключения (УЗО). Комплекс средств молниезащиты зданий и сооружений. Заземление зданий и вы-равнивание потенциалов | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

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

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Синхронные машины | 4 | |
| Раздел 2. | Основное электрооборудование подстанций | 4 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 2. | Автоматические выключатели | 2 | |
| Раздел 3. | Электрические сети зданий и сооружений | 4 | |
| Раздел 3. | Устройство защитного отключения | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **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. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 2. | 1. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 3. | 1. Выполнение домашнего задания;<br>2. Оформление отчета по лабораторной работе;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Прохождение тестирования. | 11 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 9 | |
| **Итого:** | | **40** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Стрельников, Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Стрельников Н. А. – Москва : НГТУ, 2013. – 100 с. – ISBN 978-5-7782-2193-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221932.html (дата обращения: 02.04.2023);

2 Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – 258 с. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227347.html (дата обращения: 02.04.2023);

3 Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник для вузов / Е.А. Конюхова. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. – с. – ISBN 978-5-383-01250-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html (дата обращения: 02.04.2023);

4 Короткие замыкания и выбор электрооборудования : учебное пособие для вузов / Крючков И. П., Старшинов В. А., Гусев Ю. П. [и др.]. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – с. – ISBN 978-5-383-01191-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011911.html (дата обращения: 02.04.2023);

5 Кудрин, Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Кудрин Б. И., Жилин Б. В., Матюнина Ю. В. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. – с. – ISBN 978-5-383-01209-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html (дата обращения: 02.04.2023);

6 Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2022. – 179 с. – ISBN 978-5-534-00510-3. – URL: https://urait.ru/bcode/490263 (дата обращения: 02.04.2023).

**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:**

– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– Mathcad;
– 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 для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для

проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную стендами, оборудованными приборами для изучения электротехники и электроснабжения; учебную аудиторию для проведения 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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Электроснабжение»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»**
**(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение методов проектирования схем электроснабжения промышленных предприятий, изучение устройства и принципов действия высоковольтного электрооборудования, выбор электрооборудования, расчёт и проверка на устойчивость токам короткого замыкания.

Задачами учебной дисциплины являются:

– рассмотрение принципов формирования системы электроснабжения промышленных предприятий и принципов выбора питающего напряжения;
– изучение методик расчета электрической нагрузки объекта и выбор трансформатора, с учетом категории надежности электроснабжения;
– изучение методик расчета токов короткого замыкания и их действия на систему электроснабжения;
– рассмотрение основ построения схем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия, схем распределения электроэнергии напряжением до и выше 1 кВ;
– изучение методик выбора электрооборудования напряжением до и выше 1 кВ для системы электроснабжения.

**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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Электротехнические материалы;
– Электрические измерения.

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

– Проектирование систем электроснабжения;
– Электрические машины;
– Регулирование и оптимизация электропотребления;
– Электрические и электронные аппараты.

## 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 |
|---|---|---|---|
| Теоретическая фундаментальная подготовка | ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | ОПК-1.2 Выбирает физические и химические закономерности для решения практических задач | – знать: основные положения расчета электрических цепей, устройство, принцип работы электрических машин и электрооборудования.<br>– уметь: анализировать и объяснять явления и про-цессы в электрических цепях схем электроснабжения зданий и сооружений.<br>– владеть: навыками исследования процессов в электрических цепях и электрических машинах. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***6 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***72*** | *72* |
| | *зачетных единиц* | ***2*** | *2* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| 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.* | ***31*** | *31* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

**5 Краткое содержание учебной дисциплины**

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

Раздел 1 Источники и приемники электрической энергии;

Тема 1.1 Структура электроэнергетической отрасли России. Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Общая схема производства, передачи и распределения электрической энергии;

Тема 1.2 Источники электроэнергии. Электрические станции, их классификация. Автономные источники электроэнергии. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Машины постоянного и переменного тока. Графики электрической нагрузки;

Раздел 2 Передача и преобразование электрической энергии;

Тема 2.1 Воздушные и кабельные линии передачи электроэнергии. Шинопроводы Классификация, виды и области применения. Способы прокладки электропроводок и кабельных линий электропередач;

Тема 2.2 Преобразовательные и распределительные подстанции. Потери электроэнергии при ее передаче. Общие схемы электроснабжения населенных пунктов, городов, промышленных и сельских потребителей. Основное электрооборудование подстанций;

Раздел 3 Электрические сети современных зданий и сооружений;

Тема 3.1 Электрооборудование современных зданий и сооружений. Схемы электроснабжения жилых и общественных зданий. Коммутационные аппараты. Категории потребителей по надежности их электроснабжения;

Тема 3.2 Расчет электрических сетей зданий. Особенности электроснабжения высотных зданий и сооружений. Основное электрооборудование общественных зданий и сооружений. Осветительные сети и декоративное освещение зданий и сооружений;

Тема 3.3 Защита от токов короткого замыкания и токов перегрузки. Вводно-распределительные устройства, питающие и групповые сети. Системы заземления TN-C, TN-S, TN-C-S, IT и TT;

Тема 3.4 Устройство защитного отключения (УЗО). Комплекс средств молниезащиты зданий и сооружений. Заземление зданий и выравнивание потенциалов.

**6 Составитель(и):**

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).