

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Марат М. Шавалянович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:19:40

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9a4194ce

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика  
М.Д. Миллионщикова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

«Электроснабжение автономных потребителей»

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

«Геотермальные электростанции»

Квалификация

Магистр

Год начала подготовки – 2025

ЗФО

Грозный 2025 г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины магистрант приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- формирование знаний в вопросах, связанных с производством, передачей и распределением электрической энергии;
- формированию знаний по выбору параметров и состава основного энергетического оборудования генерирующих объектов в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей с учетом социально-экологических и экономических факторов;
- усвоению знаний о грамотной эксплуатации электрооборудования электрических сетей и основного энергетического оборудования генерирующих объектов в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей;
- приобретению умений и навыков правильного выбора проводов, кабелей, электрических аппаратов с учетом действия токов короткого замыкания и с учетом минимальных затрат;
- приобретению умений и навыков грамотного составления схемы распределения электроэнергии; расчета электрических нагрузок и правильного выбора источников электроэнергии и силовых трансформаторов.

## **2. Место дисциплины в структуре магистерской программы**

Дисциплина «Электроснабжение автономных потребителей» относится к специальным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Дисциплина «Электроснабжение автономных потребителей» опирается на дисциплины «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Теория электропривода», «Электрические машины», «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

При изучении дисциплины «Электроснабжение автономных потребителей» формируются следующие компетенции:

**профессиональные:**

**проектно-конструкторская деятельность:**

- способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);

Индикаторы достижения:

ПК-3.1. Составляет и оформляет типовую техническую документацию;

ПК-3.2. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

- способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

Индикаторы достижения:

ПК-4.1. Применяет методы технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электропривода;

ПК-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.

- способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

Индикаторы достижения:

ПК-5.1. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электропривода;

ПК-5.2. Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы                                 |                      | Всего          | Семестр       |
|----------------------------------------------------|----------------------|----------------|---------------|
|                                                    |                      | часов/ зач.ед. | 1             |
|                                                    |                      | ЗФО            | ЗФО           |
| <b>Контактная работа (всего)</b>                   |                      | <b>18/0,5</b>  | <b>18/0,5</b> |
| В том числе:                                       |                      |                |               |
| Лекции                                             |                      | 8/0,22         | 8/0,22        |
| Практические занятия                               |                      | 10/0,27        | 10/0,27       |
| Лабораторные работы                                |                      |                |               |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>              |                      | <b>90/2,5</b>  | <b>90/2,5</b> |
| В том числе:                                       |                      |                |               |
| Рефераты                                           |                      | 36/1           | 36/1          |
| <i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i> |                      |                |               |
| Подготовка к практическим занятиям                 |                      | 36/1           | 36/1          |
| Темы для самостоятельного изучения                 |                      | 18/0,5         | 18/0,5        |
| <b>Вид отчетности</b>                              |                      | <b>Зачет</b>   | <b>Зачет</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>                          | <b>ВСЕГО в часах</b> | <b>108</b>     | <b>108</b>    |

|                   |                                  |          |          |
|-------------------|----------------------------------|----------|----------|
| <b>дисциплины</b> | <b>ВСЕГО в зачетных единицах</b> | <b>3</b> | <b>3</b> |
|-------------------|----------------------------------|----------|----------|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| №<br>п/п     | Наименование раздела<br>дисциплины по семестрам                                          | Часы лек.зан. | Часы<br>пр.зан. | Всего<br>часов |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1            | Потребители электроэнергии,<br>их классификация и режимы<br>их работы                    | 1             | 1               | 2              |
| 2            | Графики нагрузок<br>электроустановок и их<br>характеристика                              | 1             | 1               | 2              |
| 3            | Электрические нагрузки                                                                   | 2             | 2               | 4              |
| 4            | Реактивная мощность в<br>системах электроснабжения                                       | 2             | 2               | 4              |
| 5            | Выбор напряжения и<br>источников питания<br>автономных потребителей                      | 1             | 2               | 3              |
| 6            | Электротехническое<br>оборудование систем<br>электроснабжения<br>автономных потребителей | 1             | 2               | 3              |
| <b>Всего</b> |                                                                                          | <b>8</b>      | <b>10</b>       | <b>18</b>      |

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                    | Содержание раздела                                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Потребители электроэнергии, их<br>классификация и режимы их<br>работы | Потребители электроэнергии, их классификация<br>и режимы их работы. Классификация и режимы<br>работы автономных потребителей. |

|   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Графики нагрузок электроустановок и их характеристика                           | Графики нагрузок электроустановок и их характеристика. Назначение графиков электрических нагрузок. Коэффициенты, характеризующие режим работы электроустановок. Построение суточных и годовых графиков нагрузок.                                                                                 |
| 3 | Электрические нагрузки                                                          | Электрические нагрузки. Установленная, расчетная, максимальная и средняя мощности электроустановок. Определение расчетных нагрузок (активной, реактивной и кажущейся мощностей) по коэффициенту спроса, по среднеквадратичной мощности, по коэффициенту использования и расчетному коэффициенту. |
| 4 | Реактивная мощность в системах электроснабжения                                 | Реактивная мощность в электрических системах и системах электроснабжения. Источники и потребители реактивной мощности в электрических системах и системах электроснабжения промышленных и коммунально-бытовых потребителей.                                                                      |
| 5 | Выбор напряжения и источников питания автономных потребителей                   | Выбор напряжения и источников питания автономных потребителей, в том числе от возобновляемых источников энергии (солнца, ветра).                                                                                                                                                                 |
| 6 | Электротехническое оборудование систем электроснабжения автономных потребителей | Агрегаты и системы бесперебойного питания, инверторы, блоки питания силовые распределительные щиты, выпрямители, щитки этажные осветительные, ящики и шкафы управления, стабилизаторы.                                                                                                           |

### 5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены

### 5.4. Практические занятия

Таблица 5

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                                                        | Наименование лабораторных работ                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Потребители<br>электроэнергии, их<br>классификация и<br>режимы их работы                  | Определение расчетных нагрузок автономных потребителей ( коммунально-бытовых и промышленных объектов) |
| 2        | Графики нагрузок<br>электроустановок и их<br>характеристика                               | Графики электрических нагрузок автономных потребителей, показатели графиков электрических нагрузок.   |
| 3        | Электрические нагрузки                                                                    | Расчет осветительной нагрузки жилых и административных помещений.                                     |
| 4        | Реактивная мощность в<br>системах<br>электропитания                                       | Разработка схемы электропитания.                                                                      |
| 5        | Выбор напряжения и<br>источников питания<br>автономных<br>потребителей                    | Разработка схемы электропитания автономного потребителя.                                              |
| 6        | Электротехническое<br>оборудование систем<br>электропитания<br>автономных<br>потребителей | Условия выбора проводов и кабелей и коммутационно-защитной аппаратуры.                                |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Характеристика основных потребителей в системе электропитания города.
2. Особенности определения электрических нагрузок.
3. Особенности систем электропитания объектов сельского хозяйства.
4. Категории надежности потребителей электроэнергии.
5. Электрические машины и аппараты, применяемые в сельскохозяйственном производстве.
6. Особенности систем электропитания транспортных систем.
7. Основные сведения об электрическом транспорте, ток и напряжение.

8. Общая схема электроснабжения тяговой сети.
9. Типы электроприёмников, режимы их работы.
10. Характерные приемники электроэнергии основных отраслей промышленности: силовые общепромышленные установки, электрические осветительные установки, преобразовательные установки.
11. Условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения.
12. Общие положения по выбору электрических аппаратов.
13. Требования к изоляции электрооборудования.
14. Выбор аппаратов по допустимому нагреву и по режиму короткого замыкания.
15. Методы достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.
16. Основные понятия надежности электрооборудования и систем электроснабжения.
17. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
18. Экономика электроснабжения. Общие положения по экономии электрической энергии в системах промышленного электроснабжения.
19. Экономия электроэнергии в трансформаторах, линиях, шинах и распределительных сетях.
20. Типы энергоустановок. Типы электростанций и энергоустановок и области их применения.
21. Классификация электростанций: по видам вырабатываемой продукции, по виду используемых первичных энергоресурсов, по графику нагрузки энергосистемы.
22. Накопители энергии. Накопители энергии - новая структурная единица в электроэнергетической системе.
23. Ресурсосберегающие технологии. Основные направления энергосбережения.
24. Применение современных приборов и автоматизированных систем учета и контроля расхода тепловой и электрической энергии.

## **6.2. Рекомендуемая литература**

1. Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л., Атомные электрические станции. Курсовое проектирование. Учебное пособие (книга), 2010, Высшая школа
2. Суворин А.В., Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. Учебное пособие (книга), 2014, Сибирский федеральный университет.
3. Куско А., Томпсон М., Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии (книга), 2017, Профобразование.

## **7. Оценочные средства**

Текущий контроль знаний студентов.

Контроль за результатами выполнения практических занятий осуществляется путем представления оформленных отчетов по исследованиям, проведенным на предыдущих занятиях. После сдачи отчетов по всем практическим занятиям магистрант получает допуск к зачету.

Итоговый контроль: зачет.

### **1 семестр**

#### **7.1. Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.
2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии.
3. Характерные приемники электроэнергии.
4. Методы определения электрических нагрузок.
5. Определение расхода электроэнергии.
6. Потери мощности и электроэнергии.
7. Способы снижения активных нагрузок потребителей.
8. Способы снижения реактивных нагрузок потребителей.
9. Энергосистема, как основной источник питания потребителей электроэнергии.
10. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.
11. Заводские электростанции, их электрические схемы соединений.
12. Источники реактивной мощности.
13. Показатели качества электрической энергии.
14. Регулирование напряжения в системах электроснабжения.
15. Учет и отчетность по электроэнергии.
16. Электробалансы на промышленных предприятиях.
17. Защитная аппаратура внутризаводских электрических сетей.
18. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения.
19. Время ускорения и замедление электропривода.
20. Способы расчетов токов короткого замыкания.

### Образец билета по зачету:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

### БИЛЕТ № 5

**Дисциплина Электроснабжение автономных потребителей**

Институт Энергетики профиль АНП семестр 1

1. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.
2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии.

УТВЕРЖДАЮ:

«          »                                  20       г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабослышащих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабослышащих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Литература**

1. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84090.html>

2. Савина, Н. В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них : учебное пособие / Н. В. Савина. - Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. - 191 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/103829.html>

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / - Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. -332 с. -ISBN 978-5-98908-104-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/22732.html>

## **9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» (Приложение)**

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

На кафедре содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, презентационный материал, лекционный материал. Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерных лабораториях кафедры «ЭЭП». Для чтения лекций используются проектор и экран.

Реализация дисциплины осуществляется с использованием специального образовательного пространства, оснащенного высокотехнологичным оборудованием – центр интерактивных комплексов опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий (ЦИК «ТОП-Инженер»).

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

**Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.**

**Методические указания по освоению дисциплины**  
**«Электроснабжение автономных потребителей»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина **«Электроснабжение автономных потребителей»** состоит из 6 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине **«Электроснабжение автономных потребителей»** осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам, докладам с видео, и иным формам письменных работ.

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. Работы).

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание ~~предложенной~~ темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в

### **Основная литература**

1. Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л., Атомные электрические станции. Курсовое проектирование. Учебное пособие (книга), 2010, Высшая школа
2. Суворин А.В., Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. Учебное пособие (книга), 2014, Сибирский федеральный университет.
3. Куско А., Томпсон М., Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии (книга), 2017, Профобразование.
4. Завьялов В.М., Кладиев С.Н., Семенов С.М., Электроснабжение потребителей и режимы. Лабораторный практикум. Учебно-методическое пособие (книга), 2017, Томский политехнический университет.
5. Суворин А.В., Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения. Учебное пособие (книга), 2014, Сибирский федеральный университет.

### **Дополнительная литература**

1. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения (книга), 2012, Издательский дом ЭНЕРГИЯ.
2. Ульященко Г.М., Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации. Учебное пособие (книга), 2016, Ай Пи Эр Медиа.
3. Потери энергии в электрических сетях и установках. Маслакова Г.В., Митрофанов А.А., Чашин Е.А., Шурыгин Ю.А., Учебное пособие (книга), 2018, Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ.

Доцент кафедры

«Электротехника и электропривод»



/ М.В. Дебиев /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой

«Электротехника и электропривод»



/ Р.А.-М. Магомадов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /