

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электроснабжение нетяговых потребителей**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167365  
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 22.04.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Электроснабжение нетяговых потребителей» является формирование у обучающихся компетенций в СУОС по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей, качестве электрической энергии, методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей, способов и средств защиты систем от перегрузок и токов удалённых коротких замыканий; основные вопросы эксплуатации системы электроснабжения, методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов работы, особенности проектирования и устройства распределительных сетей;
- умений составлять расчетные схемы сетей, выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии ;
- навыков проектирования, модернизации, и организации безопасного обслуживания электроустановок нетяговых потребителей железной дороги.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-6** - Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Уметь:**

- умений составлять расчетные схемы сетей, выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков, оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии ;

**Знать:**

- знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей, качестве электрической энергии, методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей, способов и средств защиты систем от перегрузок и токов удалённых коротких замыканий; основные вопросы эксплуатации системы электроснабжения, методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов работы, особенности проектирования и устройства распределительных сетей;

**Владеть:**

- навыков проектирования, модернизации, и организации безопасного обслуживания электроустановок нетяговых потребителей железной дороги.

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 24               | 24         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 12               | 12         |
| Занятия семинарского типа                                 | 12               | 12         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 192 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме

контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения.<br>Понятия об энергетических и электрических системах.<br>Классификация электрических сетей. Категории потребителей электрической энергии. Номинальные напряжения и области их применения. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2        | Раздел 2. Основные потребители электрической энергии на железной дороге.<br>Тяговые и нетяговые потребители электрической энергии. Схемы электроснабжения электрифицированных железных дорог. Схемы электроснабжения электрифицированных железных дорожовышенного напряжения. Схемы питания железнодорожных станций и линейных потребителей ж.д. . Характеристики нагрузок тяговых и нетяговых потребителей. Требования по надежности и резервированию. Особенности электроснабжения устройств СЦБ. Резервные источники питания. |
| 3        | Раздел 3. Трансформаторные подстанции для нетяговых потребителей.<br>Общие сведения о трансформаторных подстанциях для питания тяговых и нетяговых потребителей. Особенности трансформаторных подстанций для линейных потребителей ж.д.<br>Трансформаторы для питания линейных потребителей. Схемы, устройства и конструкции пунктов питания и постов секционирования линейных потребителей ж.д..<br>Защита, автоматика и схемы управления.                                                                                      |
| 4        | Раздел 4. Основные сведения о конструкциях воздушных и кабельных линий.<br>Общие сведения о воздушных и кабельных линиях. Провода воздушных линий. Изоляторы, арматура, разъединители.<br>Конструкции и марки кабелей.<br>Типы изолированных проводов и способы прокладки силовых и осветительных сетей.                                                                                                                                                                                                                         |
| 5        | Раздел 5. Параметры электрических линий и трансформаторов.<br>Схемы замещения линий. Активное сопротивление, индуктивность и индуктивное сопротивление фазы трехфазной линии.<br>Схемы замещения и параметры трансформаторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6        | Раздел 6. Потери мощности и энергии в электрических сетях.<br>Потери активной и реактивной мощности в линиях и трансформаторах. Время потерь и способы его определения. Вычисление годовых потерь в линиях и трансформаторах.<br>Нормирование электропотребления для потребителей различных служб. Экономия электроэнергии.                                                                                                                                                                                                      |
| 7        | Раздел 7. Качество электрической энергии и меры по его обеспечению.<br>ГОСТ на, показатели качества электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников и аппаратов.<br>Меры по обеспечению качества электрической энергии. Регулирование напряжения.<br>Электромагнитное влияние контактной сети и способы его снижения.<br>Компенсация реактивной мощности. Установки продольной и поперечной емкостной компенсации.                                                                     |
| 8        | Раздел 8. Электрический расчет распределительных сетей.<br>Схемы и особенности расчета распределительных сетей. Потери и падение напряжения в линии трехфазного тока при симметричной нагрузке. Расчет распределения токов и потери напряжения в линии с двухсторонним питанием. Потеря напряжения в линии с несколькими нагрузками.                                                                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Выбор сечений проводов по заданной потере напряжения. Оптимальные сечения участков распределительных сетей по критериям минимальных потерь энергии.<br>Условия нагревания проводов и кабелей. Зависимость длительно допустимых нагрузок от сечения проводов и температурных условий. Расчет токов к.з. Выбор аппаратуры питающих пунктов. Защита электрооборудования от токов к.з. Защита от перенапряжения.                                                                              |
| 9        | Раздел 9. Вопросы электробезопасности и экологические проблемы электроэнергетики.<br>Заземление и изоляция нейтрали. Режим работы нейтрали в сетях с напряжением 6, 10 и 35 кВ. Защитное заземление с электроустановках.<br>Правила технической эксплуатации и безопасного производства работ в электроустановках.<br>Влияние электрических сетей на окружающую среду. Перспективы развития систем электроснабжения на основе современных представлений об энергосберегающих технологиях. |
| 10       | Допуск к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11       | Допуск к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12       | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|----------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Расчет параметров элементов системы электроснабжения. |
| 2        | Расчет потерь напряжения в распределительной сети.    |

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Параметры электрических линий и трансформаторов. Расчет параметров элементов системы электроснабжения |
| 2        | Электрический расчет распределительных сетей. Расчет потерь напряжения в распределительной сети.      |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Работа с теоретическим (лекционным) материалом.                                   |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям.                                               |
| 3        | Подготовка к лабораторным занятиям.                                               |
| 4        | Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой. |
| 5        | Прохождение электронного курса и выполнение заданий.                              |
| 6        | Выполнение курсовой работы.                                                       |

|   |                                        |
|---|----------------------------------------|
| 7 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
|---|----------------------------------------|

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Расчет электроснабжения устройств СЦБ».

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п<br>/<br>п | Библиографическое<br>описание                                                                                                                                                                                                                            | Место доступа                                                                     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей : [Электронный ресурс] : учебное пособие Сергеев, Борис Сергеевич . / Б. С. Сергеев, В. А. Сисин. - Электрон. текстовые дан. Учебное пособие - Екатеринбург : Урал. гос. ун-т, 2018. - 107 с. , | <a href="https://e.lanbook.com/book/121349">https://e.lanbook.com/book/121349</a> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | <p>Электронное издание и электроснабжение неэлектрических потребителей : учебно-методическое пособие. Табунщиков, Александр Константинович. / А. К. Табунщиков, Н. Н. Титова, В. С. Кузьмин. - Электрон. текстовые дан. Учебное пособие - М. : РУТ(МИИТ), 2019. - 38 с. , 2019</p> | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/175675">https://e.lanbook.com/book/175675</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | <p>Электроснабжение неэлектрических потребителей. Конспект лекций : [Электронный ресурс] : учебное пособие /</p>                                                                                                                                                                   | <p><a href="http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;sys_code=%20621.331(075)/%D0%9C%20793-149496169&amp;bns_string=KATB">http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;sys_code=%20621.331(075)/%D0%9C%20793-149496169&amp;bns_string=KATB</a></p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>С. А. Моренко, К. С. Моренко ;<br/> рец.: П. В. Тихонов, А. П. Чехов ;<br/> Министерство транспорта Российской Федерации и [и др.].<br/> Учебное пособие - М. : РУТ(МИИТ) : РОАТ, 2023. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 105 с. , 2023</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | <p>Электроснабжение железных дорог : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие<br/> Фомина, Зинаида Анатольевна. / З. А. Фомина ;<br/> рец.: В. В. Скарисов, Е. В.</p>                                                           | <p><a href="http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;sys_code=%20621.331/%D0%A4%20762-472364&amp;bns_string=KATB">http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108&amp;task=set_static_req&amp;sys_code=%20621.331/%D0%A4%20762-472364&amp;bns_string=KATB</a></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Новиков ;<br>Федер.<br>агентство<br>ж.-д.<br>трансп.,<br>Моск. гос.<br>ун-т путей<br>сообщени<br>я<br>Императо<br>ра<br>Николая<br>II.<br>Учебное<br>пособие -<br>М. :<br>МГУПС,<br>2017. - 222<br>с. : рис. -<br>Библиогр.<br>: с. 221. -<br>100 экз. ,<br>2017 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>
7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения занятий соответствует требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов, а также соответствует условиям пожарной безопасности.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и переносной компьютер или интерактивная доска.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения лабораторных работ и практических занятий ПК с пакетом Office (Excel);

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная

аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электрификация и  
электроснабжение»

С.А. Моренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ

А.В. Горелик

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов