

**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 - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электросберегающие технологии**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

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

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

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

Цель преподавания дисциплины состоит в изложении основных положений энергосбережения на железнодорожном транспорте, методов и средств экономии электроэнергии, а также в описании технических решений, обеспечивающих повышение энергоэффективности при использовании основного и вспомогательного электротехнического оборудования для нужд электрической тяги железных дорог.

Задачи:

- формирование системы знаний, необходимых для практического решения проблем в сфере энергосбережения;
- умение определять роль различных источников энергии, их стоимостные показатели, дефициты, необходимость замещения вторичными или возобновляемыми источниками энергии;
- формирование системы знаний по методологии создания службы энергоаудита.

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

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

**ПК-3** - Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надежности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования.

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

**Знать:**

способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем

**Уметь:**

использовать нормативные документы по качеству электроэнергии в электрических схемах различной сложности

**Владеть:**

методами и средствами экономии электроэнергии

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

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 96 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.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электрическая энергия, её составляющие Введение в основы энергосбережения на ж.д. транспорте.<br>Тема 1.1<br>Основные виды и характеристики энергетических ресурсов.<br>Тема 1.2 |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Генерация и преобразование электрической энергии.<br>Тема 1.3<br>Основные принципы энергосбережения.<br>Тема 1.4<br>Классификация мер, технологических и технических средств по повышению энергоэффективности.                                                                                                                                                               |
| 2        | Энергосбережение на тяговых подстанциях (ТП).<br>Тема 2.1<br>Устройства регулирования напряжения под нагрузкой.<br>Тема 2.2<br>Использование на ТП накопителей энергии.<br>Тема 2.3<br>Снижение потерь электроэнергии.                                                                                                                                                       |
| 3        | Энергосбережение в тяговой сети (ТС).<br><br>Тема 3.1<br>Снижение потерь электроэнергии за счет различных схем тяговой сети.<br>Тема 3.2<br>Использование в ТС накопителей энергии.<br>Тема 3.3<br>Использование емкостной компенсации в ТС.                                                                                                                                 |
| 4        | Энергосбережение на электроподвижном составе (ЭПС) и локомотиве.<br>Тема 4.1<br>Использование рекуперации.<br>Тема 4.2<br>Регулирование напряжения под нагрузкой на локомотиве.<br>Тема 4.3<br>Энергооптимальные режимы ведения поезда.                                                                                                                                      |
| 5        | Энергосбережения в устройствах электроснабжения собственных нужд электроэнергетической системы ж.д. транспорта.<br>Тема 5.1<br>Объекты ж.д. транспорта нетягового потребления.<br>Тема 5.2<br>Объекты ж.д. транспорта тягового потребления.                                                                                                                                  |
| 6        | Методы оценки энергоэффективности<br>Тема 6.1<br>Средства учета энергетических ресурсов<br>Тема 6.2<br>Нормативно-правовая база по энергосбережению<br>Тема 6.3<br>Методы технико-экономического обоснования мероприятий по энергосбережению.<br>Тема 6.4<br>Экологические аспекты энергосбережения.<br>Тема 6.6<br>ТЭО внедрения технического средства для энергосбережения |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Расчет показателя работы ТП с учетом напряжения холостого хода и внутреннего сопротивления ТП.<br>Построить зависимости $U_{ш}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных характеристиках ТП.                                                         |
| 2        | Расчет показателей работы ТС однопутного участка для консольной, односторонней и двухсторонней схемы питания.<br>Построить зависимости $U_{тс}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $R_{лок}=f(t)$ , $dR_{лок}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных характеристиках ТП и ТС. |
| 3        | Расчет показателей работы ТС двухпутного участка для раздельной схемы питания.<br>Построить зависимости $U_{тс}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $R_{лок}=f(t)$ , $dR_{лок}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных характеристиках ТП и ТС.                                |
| 4        | Расчет показателей работы ТС двухпутного участка для узловой схемы питания.<br>Построить зависимости $U_{тс}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $R_{лок}=f(t)$ , $dR_{лок}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных характеристиках ТП и ТС.                                   |
| 5        | Расчет показателей работы ТС двухпутного участка для параллельной схемы питания.<br>Построить зависимости $U_{тс}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $R_{лок}=f(t)$ , $dR_{лок}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных характеристиках ТП и ТС.                              |
| 6        | Расчет показателей работы ТС и ТП однопутного участка для двухсторонней схемы питания.<br>Построить зависимости $U_{тс}=f(t)$ , $I_{тп}=f(t)$ , $R_{лок}=f(t)$ , $dR_{лок}=f(t)$ , $dA_{тс}$ при различных режимах ведения поезда.                         |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                   |
|----------|----------------------------------------------|
| 1        | подготовка к практическим занятиям           |
| 2        | работа с лекционным материалом и литературой |
| 3        | Выполнение курсовой работы.                  |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.       |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.              |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

В ходе выполнения курсовой работы необходимо выполнить схемотехнические решения по повышению качества электрической энергии за счет снижения несимметрии на тяговых подстанциях переменного тока СТЭ 25 кВ с помощью трансформаторных

приставок – двухфазных симметрирующих трансформаторов (ДСТ). Также необходимо построить векторные диаграммы группы понижающий трансформатор – ДСТ, составить схему подключения трехфазного трансформатора и ДСТ к ОРУ - 27,5 кВ, рассчитать и построить зависимость коэффициента несимметрии тока по обратной последовательности от

соотношения токов нагрузки левого и правого плеча питания. В завершении необходимо составить схему подключения (фазировки) перевода в симметрирующий режим трех тяговых подстанций заданного типа. Соответствующие исходные данные выбираются по предпоследней цифре шифра и приведены в Приложении 1.

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

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                  | Место доступа                                                                                                      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Энергосберегающие технологии в электроэнергетике : учебное пособие / Г. П. Корнилов, М. М. Лыгин, Р. А. Закирова, И. Р. Абдулвелеев. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9967-1906-8.                        | <a href="https://e.lanbook.com/book/162567">https://e.lanbook.com/book/162567</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |
| 2     | Корнилов, Г. П. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике : учебное пособие / Г. П. Корнилов, М. М. Лыгин, И. Р. Абдулвелеев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-1536-1.                                  | <a href="https://e.lanbook.com/book/347696">https://e.lanbook.com/book/347696</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |
| 3     | Шаповалов, С. В. Энергосбережение и энергосберегающие технологии : учебное пособие / С. В. Шаповалов, О. В. Самолина, Н. А. Шаповалова. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 99 с.                                                                     | <a href="https://e.lanbook.com/book/139622">https://e.lanbook.com/book/139622</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |
| 4     | Кобозев, В. А. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей : учебное пособие / В. А. Кобозев, И. В. Лыгин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-9729-0770-0.                     | <a href="https://e.lanbook.com/book/282083">https://e.lanbook.com/book/282083</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |
| 5     | Иващенко, В. О. Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава : учебное пособие / В. О. Иващенко, А. И. Чудаков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7641-1110-0.                               | <a href="https://e.lanbook.com/book/111725">https://e.lanbook.com/book/111725</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |
| 6     | Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 2. Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент / С. М. Аполлонский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48405-8. | <a href="https://e.lanbook.com/book/352634">https://e.lanbook.com/book/352634</a><br>(дата обращения: 06.03.2024). |

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

2 Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>)

3 Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

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

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

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

Маркерная доска или проектор, персональные компьютеры

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, д.н.  
кафедры «Электроэнергетика  
транспорта»

М.В. Шевлюгин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова