

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
специализированного высшего образования  
по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Мировые инновационные технологии в электроэнергетике**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очная

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 изучения дисциплины "Мировые инновационные технологии в электроэнергетике" - освоение особенностей технологии, производства, преобразования, распределения, передачи и применения электрической энергии; основных направлений развития электроэнергетики, определяющих появление новой современной техники и перспективных технологий.

Задачи дисциплины:

- изучить достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в электроэнергетике, современную технику и технологии, применяемые при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов энергетики.

- сформировать навыки использования современных достижений науки и передовой технологии в научно-исследовательской работе.

- освоить навыки приобретения новых знаний и умений, анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений.

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

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

**ПК-2** - Способен проводить экспертизу, выбирать оптимальные технические решения из существующих и осуществлять проектирование узлов и устройств, технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в системах электроснабжения.

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

### **Знать:**

влияние качества электроэнергии на электроприемники и системы электроснабжения, технологические процессы, объекты систем электроэнергетики; нормирование показателей качества электроэнергии; методы расчета ПКЭ; современные схемные решения и технические средства улучшения ПКЭ, методики их выбора; принципы и способы управления качеством электроэнергии.

### **Уметь:**

определять источники искажения КЭ и пользоваться действующими ГОСТами в области качества электроэнергии; рассчитывать основные

показатели качества электроэнергии в электрических схемах различной сложности.

**Владеть:**

использования методов расчета показателей качества электроэнергии в различных узлах электроэнергетической системы; выбора оптимальных с точки зрения обеспечения качества электроэнергии схем подстанций, электрических сетей и систем электроснабжения; выбора технических средств, обеспечивающих требуемое качество 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 №1 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| 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 112 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        | Электроэнергия как товар. Основные понятия сетей общего и отраслевого назначения.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения.<br>Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока. |
| 2        | Элементы и принципиальная схема сетей общего назначения.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Нормирование показателей качества электроэнергии.                                                                                                                                        |
| 3        | Схемы электроснабжения электрифицированных железных дорог.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Принципиальные схемы сетей электроснабжения электрифицированных ж.д переменного и постоянного тока.                                                                                    |
| 4        | Показатели КЭ (ПКЭ).<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Структура и нормы ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах общего назначения».                                            |
| 5        | ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП).                                                                                                                                             |
| 6        | ПКЭ по несимметрии напряжений.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Расчет, формирование, влияние на ЭП.                                                                                                                                                                               |
| 7        | ПКЭ по частоте и перенапряжениям.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Расчет, формирование, влияние на ЭП.                                                                                                                                                                            |
| 8        | Средства улучшения КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ.                                                                                                                                 |
| 9        | Симметрирующие устройства как средства улучшения КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Способы и технические средства снижения несимметрии токов и напряжений в распределительных электрических сетях.                                                                              |
| 10       | Фильтрующие устройства как средства улучшения КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Снижение потерь электрической энергии от гармонических составляющих при применении пассивных фильтров.                                                                                          |
| 11       | Средства снижения отклонений напряжения<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>Регулирование отклонений напряжения в системах электроснабжения.                                                                                                                                          |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | Средства снижения колебаний напряжения.<br>Рассатриваются следующие вопросы:<br>Регулирование колебаний напряжения в системах электроснабжения.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 13       | Определение параметров симметрирующих устройств.<br>Рассатриваются следующие вопросы:<br>Определение параметров конденсаторного симметрирующего устройства. Определение параметров электромагнитного шунтосимметрирующего устройства.                                                                                                                                               |
| 14       | Электромагнитные переходные помехи.<br>Рассатриваются следующие вопросы:<br>Причины возникновения электромагнитных переходных помех. Показатели качества, характеризующие электромагнитные переходные помехи. Влияние помех на работу электроприемников. Способы повышения качества электроэнергии за счет снижения ЭМПП.                                                           |
| 15       | Несимметрия трёхфазной системы напряжения.<br>Рассатриваются следующие вопросы:<br>Причины возникновения несимметрии трехфазной системы напряжения. Несимметрия токов. Показатели качества, характеризующие несимметрию напряжения. Расчет показателей несимметрии напряжения. Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников. Способы снижения несимметрии напряжения. |
| 16       | Отклонение частоты.<br>Рассатриваются следующие вопросы:<br>Причины возникновения отклонения частоты. Зона ответственности. Допустимые значения. Влияние отклонения частоты на работу электроприемников. Способы нормализации качества электроэнергии по частоте.                                                                                                                   |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Энергоменеджмент.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Цели энергоменеджмента.<br>- Задачи энергоменеджмента.                                                 |
| 2        | Управление электропотреблением.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Затраты на электроснабжения.<br>-Логистика ресурсов.                                     |
| 3        | Показатели энергоэффективности.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Коэффициент энергоэффективности.<br>-Индекс энергоэффективности.                         |
| 4        | Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Стабильное напряжение в сети. |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | -Снижение потерь энергии в сети.<br>-Износ оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5        | Причины несимметрии напряжений.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Обрыв нулевого провода.<br>-Короткое замыкание фазного провода на нулевой.                                                                                                                                                                                                        |
| 6        | Методика расчета параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.<br>Методика расчета параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Метод последовательных приближений.<br>-Расчёт по характеристическим параметрам. |
| 7        | Устройство и блок-схема цифрового прибора контроля и мониторинга КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Цифровые приборы для контроля и мониторинга качества электроэнергии.<br>-Измеряемые величины, полученные с помощью программных модулей.                                                                                                      |
| 8        | Организация автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и мониторинга КЭ.<br>Рассматриваются следующие вопросы:<br>-Непрерывность мониторинга гармоник напряжений и токов.<br>-Приборы для комплексного контроля КЭ.                                                                                                                     |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля). |
| 2        | Повторение пройденного теоретического материала.                                                   |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                             |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.                                                                    |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                           | Место доступа                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Бородин, М. В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии : монография / М. В. Бородин, А. В. Виноградов. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-93382-230-1. — Текст : | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/71421">https://e.lanbook.com/book/71421</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2014                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                            |
| 2 | Савина, Н. В. Качество электроэнергии : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2014. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2014                                                              | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/156466">https://e.lanbook.com/book/156466</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Савина, Н. В. Методы расчета и анализа потерь электроэнергии в электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2014. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2014                 | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/156467">https://e.lanbook.com/book/156467</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-7782-3797-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2019               | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/152194">https://e.lanbook.com/book/152194</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Лукина, Г. В. Энергосберегающие технологии: практикум : учебное пособие : в 2 частях / Г. В. Лукина, С. И. Бондаренко. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2022 | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/400658">https://e.lanbook.com/book/400658</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Лукина, Г. В. Энергосберегающие технологии: практикум : учебное пособие : в 2 частях / Г. В. Лукина, С. И. Бондаренко. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022 — Часть 2 — 2022. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2022 | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/400661">https://e.lanbook.com/book/400661</a><br>(дата обращения: 28.09.2025). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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

- 1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>).
- 2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>).
- 3.Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru/>).
4. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).
- 5.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

1. «Яндекс Браузер»
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).
4. NI Multisim (Electronics Workbench)
5. MathCad 13 или новее (аналог – Математика, Wolfram Mathematica)

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 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