

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Хлопков Александр Михайлович, старший преподаватель

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы учета электроэнергии на ж.д. транспорте»**

Направление подготовки:	<u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u>
Профиль:	<u>Метрология и метрологическое обеспечение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	---

Москва 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Качество электроэнергии и аудит» является подготовка по вопросам обеспечения качества электроэнергии в сетях общего назначения и на предприятиях ж.д. транспорта.

Дисциплина направлена на формирование теоретических знаний и развитие практических навыков в области проблем качества электроэнергии, методов его анализа, контроля и средств коррекции качества электроэнергии.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы учета электроэнергии на ж.д. транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3	способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством
ПК-4	способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений
ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации
ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Курсовая работа «Качество электроэнергии» – расчет регулируемого симметрично-компенсирующего устройства для сетей 0,4 кВ предприятия ж.д. транспорта..

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

заданные методики проведения экспериментов.

### РАЗДЕЛ 2

Мощности и энергии основных элементов схем замещения электрических цепей. ГОСТ 13109-97, его экономическое значение. Показатели КЭ (ПКЭ).

ПКЭ по отклонениям и колебаниям напряжения: расчет, формирование, влияние на электропотребителей (ЭП).

### РАЗДЕЛ 3

Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей.

ПКЭ по несимметрии напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП.

ПКЭ по несинусоидальности напряжений: расчет, формирование, влияние на ЭП.

ПКЭ по частоте и перенапряжениям: расчет, формирование, влияние на ЭП.

### РАЗДЕЛ 1

Мгновенная мощность в однопроводной электрической цепи (постоянный и синусоидальный переменный ток). Понятие составляющих мощностей.

Расчет коэффициента несимметрии по обратной последовательности для заданной схемы электроснабжения

Расчет коэффициента несинусоидальности и n-й гармонической составляющей напряжения для заданной схемы электроснабжения.

### РАЗДЕЛ 4

Составляющие мощностей (энергий) в сетях постоянного и однофазного синусоидального переменного тока (применительно к системам тягового электроснабжения электрифицированных ж.д.).

Устройства регулирования напряжения и компенсирующие устройства как средства улучшения КЭ.

### РАЗДЕЛ 5

Составляющие мощностей (энергий) в трехфазных сетях в синусоидальном режиме (применительно к сетям внешнего электроснабжения электрифицированных ж.д.).

Расчет коэффициентов несимметрии токов по обратной последовательности для трансформатора звезда-треугольник и трансформатора с эффектом Скотта в схеме трехфазно-двухфазного преобразования.

### РАЗДЕЛ 6

Составляющие мощностей (энергий) в однофазных и трехфазных сетях в несинусоидальном режиме (применительно к системам электроснабжения электрифицированных ж.д. в целом).

Расчет параметров фильтрующего устройства при заданных схеме электроснабжения и параметрах нагрузки.

### РАЗДЕЛ 7

Методы расчета составляющих перетоков и потерь электроэнергии в элементах систем электроснабжения.

Основные положения ГОСТ Р 53333-2008 по организации контроля КЭ.

Понятие пунктов контроля КЭ. Порядок организации контроля КЭ по ГОСТ Р 53333-2008.

Требования к средствам измерений по ГОСТ Р 53333-2008.

Квалификационные требования, требования безопасности, подготовка и проведение измерений по ГОСТ Р 53333-2008.

Устройство и блок-схема цифрового прибора контроля и мониторинга КЭ.

Обзор и сравнительные характеристики цифровых приборов контроля и мониторинга КЭ на рынке РФ.

Схемы включения приборов контроля и мониторинга КЭ: непосредственные и через измерительные преобразователи.

### РАЗДЕЛ 8

Метрологические требования к счетчикам ЭЭ. Конструкция и метрологические и потребительские свойства электромеханических, электронных (аналоговых) и

микропроцессорных (аналого-цифровых) счетчиков ЭЭ. Схемы присоединения счетчиков (прямые и через измерительные преобразователи). Критерии выбора счетчиков. Организация автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и мониторинга КЭ. Формирование погрешностей приборов и систем контроля и мониторинга КЭ. Порядок расчета фактического вклада ЭП в ухудшение ПКЭ.

#### РАЗДЕЛ 9

Понятие АСКУЭ, ее структура, метрологические и эксплуатационные требования к АСКУЭ.

#### РАЗДЕЛ 10

Системы технического учета ЭЭ на ж.д.

#### РАЗДЕЛ 11

Численные алгоритмы вычисления составляющих мощностей (энергий) для реализации в программном обеспечении микропроцессорных счетчиков ЭЭ.