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)

Качество электрической энергии

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 15.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Качество электрической энергии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. Электроснабжение железных дорог» и приобретение ими:

- знаний нормативных правовых документов об электромагнитной совместимости, о требованиях к качеству электроэнергии, нормах качества и влиянии качества электроэнергии на работу электроприёмников, в том числе на ЭПС, методах и средствах контроля качества электроэнергии, способах и технических средствах повышения её качества;
- умений использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, определять значения показателей качества электроэнергии в конкретной точке электросети, использовать различные методики оценки показателей, применять способы и технические средства нормализации показателей качества, проводить диагностику технических средств;
- навыков использования средств измерения показателей качества электроэнергии, оптимального выбора устройств нормализации качества электроэнергии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-52 - Способен осуществлять оперативное управление работой устройств электроснабжения для передачи электроэнергии потребителям.

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

Уметь:

умений использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, определять значения показателей качества электроэнергии в конкретной точке электросети, использовать различные методики оценки показателей, применять способы и технические средства нормализации показателей качества, проводить диагностику технических средств;

Знать:

знаний нормативных правовых документов об электромагнитной совместимости, о требованиях к качеству электроэнергии, нормах качества и влиянии качества электроэнергии на работу электроприёмников, в том числе

на ЭПС, методах и средствах контроля качества электроэнергии, способах и технических средствах повышения её качества;

Владеть:

навыков использования средств измерения показателей качества электроэнергии, оптимального выбора устройств нормализации качества электроэнергии

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 164 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	Раздел 1. Основные понятия. Основные понятия и определения по электромагнитной совместимости и качеству электроэнергии. Условия баланса мощности и обеспечение качества электроэнергии.
2	Раздел 2. Показатели и нормы качества. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ), определяемые ГОСТ 32144-2013. Нормирование показателей качества. Нормируемые и ненормируемые ПКЭ. Нормально и предельно допустимые значения ПКЭ.
3	Раздел 3. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников. Влияние отклонений напряжения от номинальных харатеризующих значений на функционирование и срок службы трансформаторов, электродвигателей, осветительных приборов, средств связи и автоматики, аппаратуры информатизации. Влияние некоторых отклонений на работоспособность персонала.
4	Раздел 4. ПКЭ в тяговом электроснабжении. Характеристики напряжений на токосъёмниках электроподвижного состава. Нормативные документы, определяющие параметры тягового напряжения.
5	Раздел 5. Контроль показателей качества электроэнергии. Задачи и методы контроля качества электроэнергии. Средства контроля характеристик качества. Требования к погрешности измерения показателей качества. Современные технические средства для измерения показателей качества электроэнергии.
6	Раздел 6. Средства повышения качества электроэнергии. Способы повышения качества электроэнергии. Снижение отклонения, несимметрии и несинусоидальности напряжения. Технические средства повышения качества электроэнергии.
7	Защита КП
8	Экзамен

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ПКЭ в тяговом электроснабжении. Расчёт несинусоидальности напряжения на шинах тяговой подстанции.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретичеким (лекционным) материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовой проект по дисциплине «Качество электрической энергии» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося, состоящая из четырех задач по теме: "Оценка влияния качества электрической энергии на систему тягового электроснабжения". В первом задании требуется охарактеризовать один из показателей качества электроэнергии и рассмотреть его влияние на работуэлектроприемников. Второе задание связано с вероятностной оценкой соответствия нормам коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности на вводах тяговой подстанции. В третьем задании требуется определить модуль входного сопротивления от токоприемника электро подвижного состава до шин бесконечно большой мощности.Четвертое задание связано с реализацией схемотехнических решений по снижению несимметрии на тяговых подстанциях переменного тока.

Задание на курсовой проект предполагает решение задач по 10 вариантам заданий, данные по которым приведены в таблицах методических указаний.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	ГОСТ 32144-2013 “Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Стандарт	https://electromontaj-proekt.ru/data/documents/gost-32144-2013.pdf
2	Качество электроэнергии. Савина Н.В, Учебное пособие Благовещенск, 2014.	https://reader.lanbook.com/book/156466#2
3	Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга	https://e.lanbook.com/book/71421?category=931&publisher=

	качества электроэнергии Бородин М.В., Виноградов А.В., Учебное пособие Москва 2014 , 2014	

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

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – http://www.rgotups.ru/

2. Официальный сайт МИИТ – http://miit.ru/

3. Электронно-библиотечная система РОАТ – http://www.biblioteka.rgotups.ru/

4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - http://library.miit.ru/

5. Электронные расписания занятий – http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01

6. Система дистанционного обучения «Космос» – http://stellus.rgotups.ru/

7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – http://appnn.rgotups.ru:8080/

8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам

9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – http://e.lanbook.com/

10. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/

11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – http://www.biblio-online.ru/

12. Электронно-библиотечная система «Академия» – http://academia-moscow.ru/

13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – http://www.book.ru/

14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – http://www.znanium.com/

15. 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).

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими мес¬тами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 .

Учебно-методические издания в эектронном виде.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).1. 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 практических занятий - ПК со стандартным ПО (Office);

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

.2. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторное оборудование не предусмотрено.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 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» Е.В. Новиков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической
комиссии С.Н. Климов