

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мониторинг и специзмерения в системах электроснабжения

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 04.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины является:

- подготовка специалиста, умеющего грамотно проводить диагностику технического состояния устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта с применением современных математических методов и технических средств, а также создание основы для теоретической и практической подготовки по вопросам диагностики;

- формирование у студентов научного мышления, выработка приемов и навыков решения конкретных инженерных задач в области диагностики.

Задачами освоения учебной дисциплины является:

- изучение физических основ методов неразрушающего контроля для обнаружения и диагностики неполадок оборудования и устройств систем электроснабжения;

- ознакомление с оборудованием систем электроснабжения для проведения неразрушающего контроля, методиками проведения испытаний;

- ознакомление с методологией оценки остаточного ресурса оборудования систем электроснабжения;

- ознакомление с особенностями диагностирования типового оборудования систем электроснабжения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - 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;

ПК-6 - Способен осуществлять выбор средств измерения, проводить измерительные эксперименты, обработку и оценку их результатов при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностике устройств электроснабжения железных дорог.

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

Знать:

- устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных средств диагностики, принцип регулирования, настройки и защиты средств измерений при испытаниях;

- основные виды деградационных процессов в системе электроснабжения;

- основные методы планирования и проведения практических и экспериментальных исследований, параметров эксплуатационного состояния основного электротехнического оборудования систем электроснабжения;

Уметь:

- оценивать надежность устройств в системе электроснабжения;

- разрабатывать программы обследования и испытаний технического состояния оборудования, анализировать техническую документацию, условия эксплуатации, аварийность и отказы оборудования;

- применять, эксплуатировать и производить выбор средств измерений согласно предложенной методике;

Владеть:

- методиками проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации проведения профилактических осмотров и текущего ремонта;

- элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений по надёжности;

- навыками использования современного приборного парка для измерения и контроля основных параметров электрооборудования систем электроснабжения

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №9
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 60 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	<p>Диагностика контактной сети и воздушных ЛЭП.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Диагностика контактного провода; - Диагностика изоляторов контактной сети и ЛЭП; - Диагностика опор и поддерживающих конструкций контактной сети; - Диагностика несущего троса, проводов ЛЭП, шин и электрических соединителей.
2	<p>Диагностика силовых трансформаторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ отказов оборудования силовых трансформаторов; - Измерение частичных разрядов в изоляции; - Оценка динамического состояния трансформатора; - Хроматографический анализ газов, содержащихся в масле.
3	<p>Диагностика коммутационных аппаратов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ отказов коммутационной аппаратуры; - Диагностика высоковольтных выключателей переменного тока; - Быстродействующих выключателей постоянного тока.
4	<p>Диагностика кабельных линий электропередач.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ причин повреждения кабелей; - Дистанционные методы диагностики кабелей; - Топографические методы диагностики кабелей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Тепловизионный контроль в системе электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: - Инфракрасное излучение; - Применение тепловизоров в системе электроснабжения
6	Оценка остаточного ресурса оборудования. Рассматриваемые вопросы: - проблемы оценки остаточного ресурса стареющего оборудования; - оценка остаточного ресурса силовых трансформаторов; - экспертные системы оценки остаточного ресурса высоковольтных выключателей.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Диагностика контактной сети и воздушных ЛЭП. Методы износа контактного провода; Передвижная вагон-лаборатория для диагностики контактной сети.
2	Диагностика силовых трансформаторов. Электрический метод оценки частичных разрядов; Акустический метод оценки частичных разрядов; Вибрационная диагностика трансформаторов; Метод низковольтных импульсов; Физико-химический анализ масла; Газовая хроматография.
3	Диагностика коммутационных аппаратов. Комплексная диагностика высоковольтных выключателей; Особенности диагностики вакуумных и элегазовых выключателей.
4	Диагностика кабельных линий электропередач. Измерение сопротивления изоляции; Измерение емкости и угла диэлектрических потерь; Измерение характеристик частичных разрядов; Метод рефлектометрии; Метод возвратного напряжения.
5	Методы прогнозирования состояния элементов ЭУ. Определение остаточного ресурса изоляции трансформатора.
6	Представление ЭУ в виде диагностических моделей. Проверка адекватности Диагностической модели ЭУ.
7	Определение эффективности системы диагностирования. Расчет достоверности диагностирования.
8	Составление математических моделей диагностирования Составление проверяющих и диагностических тестов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к практическим занятиям,

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Диагностика технического состояния электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие : в 2 частях / В. А. Шабанов, М. Г. Баширов, П. А. Хлюпин [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2018 — Часть 1 : Общие вопросы и физические основы методов диагностики — 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-7046-1956-7.	https://e.lanbook.com/book/276887 (дата обращения: 28.02.2024)
2	Диагностика технического состояния электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие : в 2 частях / В. А. Шабанов, М. Г. Баширов, П. А. Хлюпин [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2018 — Часть 2 : Методы диагностики технического состояния электрооборудования — 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-7046-1957-4.	https://e.lanbook.com/book/276890 (дата обращения: 28.02.2024)
3	Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 236 с	https://e.lanbook.com/book/169689 (дата обращения: 28.02.2024)
4	Кувшинов, А. А. Диагностика технического состояния электрооборудования в системах электроснабжения : учебное пособие / А. А. Кувшинов, В. П. Тараканов. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 90 с. — ISBN 978-5-8259-0919-6.	https://e.lanbook.com/book/140213 (дата обращения: 28.02.2024).

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

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)

2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.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 Office

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

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

А.С. Соловьева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин