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)

Мониторинг и техническая диагностика устройств электроснабжения

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).

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:

- ознакомление студентов с основами теории технической диагностики, видами технического состояния, контролируемыми параметрами, системами технического диагностирования;

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

? ознакомление с оборудованием для проведения неразрушающего контроля, методиками проведения испытаний;

? ознакомление с методологией оценки остаточного ресурса оборудования;

? ознакомление с особенностями диагностирования типового оборудования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов систем электроснабжения на основе знаний об особенностях функционирования их основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и электробезопасности.

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

Знать:

основные виды деградационных процессов в системе электроснабжения (старение изоляции, усталость металла и появление микротрещин в бетоне). Знать методы обработки статистической информации о надёжности партий оборудования. Иметь представление о стратегиях технической эксплуатации и технического обслуживания.

Уметь:

использовать технические средства для диагностики технического состояния элементов системы электроснабжения

Владеть:

современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

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

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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64

В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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	Диагностика контактной сети и воздушных ЛЭП. Рассматриваемые вопросы: - 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	Диагностика силовых трансформаторов. Рассматриваемые вопросы: - Анализ отказов оборудования силовых трансформаторов; - Измерение частичных разрялов в изоляции; - Оценка динамического состояния трансформатора: - Хроматографический анализ газов, содержащихся в масле.
3	Диагностика коммутационных аппаратов. Рассматриваемые вопросы: - Анализ отказов коммутационной аппаратуры; - Диагностика высоковольтных выключателей переменного тока; - Быстродействующих выключателей постоянного тока.
4	Диагностика кабельных линий электропередач. Рассматриваемые вопросы: - Анализ причин повреждения кабелей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Дистанционные методы диагностики кабелей; - Топографические методы диагностики кабелей.
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 стареющщего 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 водушных ЛЭП. Рассматриваемые вопросы: - Медоды износа проводов ВЛ; - Методы износа опор ВЛ.
2	Диагностика силовых трансформаторов. Рассматриваемые вопросы: - Электрический метод оценки частичныхх разрядов; - Акустический метод оценки частичныхх разрядов; - Вибрационная диагностика трансформаторов; - Метод низковольных импульсов; - Физико-фимический анализ масла; - Газовая хроматография.
3	Диагностика коммутационных аппаратов. Рассматриваемые вопросы: - Комплексная диагностика высоковольных выключателей; - Особенности диагностики вакуумных и элегазовых выключателей.
4	Диагностика кабельных линий электропередач. Рассматриваемые вопросы: - 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,
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

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 Н.А. Андриянова