

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 направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мониторинг и специзмерения в системах 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 10.06.2026

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:

- 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-7 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ОПК-8 - Способен применять современные информационные технологии и программные средства для мониторинга, управления, прогнозирования состояния и оптимизации режимов работы энергообъектов;

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 деградиционных процессов в системе электроснабжения (старение изоляции, усталость металла и появление микротрещин в бетоне).
- основные методы планирования и проведения практических и экспериментальных исследований, параметров эксплуатационного состояния основного электротехнического оборудования систем электроснабжения;
- устройство, конструкцию и принцип действия наиболее распространенных средств измерения в системе электроснабжения, принцип регулирования, настройки и защиты средств измерений при испытаниях устройств электроснабжения;

Уметь:

- разрабатывать программы обследования и испытаний технического состояния оборудования, анализировать техническую документацию, условия эксплуатации, аварийность и отказы оборудования;
- использовать технические средства для измерения параметров системы электроснабжения;
- применять, эксплуатировать и производить выбор средств измерений согласно предложенной методике;

Владеть:

- навыками использования современного приборного парка для измерения и контроля основных параметров электрооборудования систем электроснабжения;
- современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации;
- 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	<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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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.
5	<p>Тепловизионный контроль в системе электроснабжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Инфракрасное излучение; - Применение тепловизоров в системе электроснабжения
6	<p>Оценка остаточного ресурса оборудования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Диагностика воздушных ЛЭП.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы износа проводов ВЛ; - Методы износа опор ВЛ.
2	<p>Диагностика силовых трансформаторов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрический метод оценки частичных разрядов; - Акустический метод оценки частичных разрядов; - Вибрационная диагностика трансформаторов; - Метод низковольтных импульсов; - Физико-химический анализ масла; - Газовая хроматография.
3	<p>Диагностика коммутационных аппаратов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Комплексная диагностика высоковольтных выключателей; - Особенности диагностики вакуумных и элегазовых выключателей.
4	<p>Диагностика кабельных линий электропередач.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение сопротивления изоляции; - Измерение емкости и угла диэлектрических потерь; - Измерение характеристик частичных разрядов; - Метод рефлектометрии; - Метод возвратного напряжения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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, 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