

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 бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 28.04.2021

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, контролируруемыми 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

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	Сем. №10
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа	18	18

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 66 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.
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	Диагностика контактной сети и воздушных ЛЭП. Рассматриваемые вопросы: - Методы износа контактного провода; - Передвижная вагон-лаборатория для диагностики контактной сети.
2	Диагностика силовых трансформаторов. Рассматриваемые вопросы: - 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. Рассматриваемые вопросы: - Комплексная диагностика высоковольтных 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.

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 машин и оборудования,- 384 с. - SBN 978-5-8114-1269-3 Носов В.В. Лань , 2012	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com
2	Основы технической диагностики , - 318 с. - ISBN 5-89035-123-0 В.В. Сапожников, В.В. Сапожников М. : Маршрут , 2004	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Электронный ресурс - ЭБС "Лань"

3	Техническая диагностика, - 272 с. - ISBN 978-5-8114-1457-4 Малкин В.С. Лань , 2015	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com
4	Диагностика машин и оборудования-376 с. -ISBN 978-5-8114-6794-5 Носов В.В. Лань , 2016	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com
1	Основы теории надёжности Смирнов Д.В. Учебное пособие МИИТ , 2012	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Надёжность и диагностика систем электроснабжения железных дорог, -512 с. -ISBN 5-89035-022-6 Ефимов А.В., Галкин А.Г. УМЦ ЖДТ , 2000	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com
3	Определение показателей надёжности сложных технических объектов А.Н. Кувичинский, Д.В. Смирнов Методические указания к практическим занятиям М. : МИИТ , 2001	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)
4	Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок, - 178с. -ISBN 5-89035-253-9 Ю.И. Жарков, В.Г. Лысенко, Е.А. Стороженко ; Под ред. Ю.И. Жаркова. М. : Маршрут , 2005	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
5	Определение показателей надёжности неремонтируемых объектов А.Н. Кувичинский, Д.В. Смирнов Методические указания к практическим занятиям М. : МИИТ , 2001	НТБ (уч.3)
6	Диагностика теплоэнергетического оборудования Белкин А.П., Степанов О.А Лань , 2016	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com
7	Устойчивость систем электроснабжения в аварийных и чрезвычайных ситуациях- 400 с. - ISBN 5-89035-162-1 А.А. Коптев М. : Маршрут , 2006	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>) 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).

Меловая (маркерная) доска или проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 10 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
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин