

**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)**

**Основы технической диагностики**

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: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний по определению технического состояния устройств электроснабжения и периодичности его контроля, обработке диагностической информации и определению периодичности контроля.

Задачами освоения дисциплины являются:

? 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 технических устройств.

## 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):	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	Цели и задачи технической диагностики. Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия, термины и определения; - Роль диагностики в системе технической эксплуатации устройств. - Связь диагностики с надежностью; - Диагноз, техническое состояние, объекты технического диагностирования, диагностические признаки.
2	Стратегии технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Рассматриваемые вопросы: - Понятие о стратегиях технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта; - Стратегии технической эксплуатации; - Стратегии технического обслуживания и ремонта.
3	Стратегии технического обслуживания устройств по состоянию. Рассматриваемые вопросы: - Стратегия технического обслуживания с контролем уровня надёжности; - Контроль уровня надёжности при обслуживании однотипных объектов; - Стратегия технического обслуживания с контролем параметров; - Понятие о моделях состояния и упреждающем допуске; - Определение периодичности обслуживания при контроле параметров; - Сравнение стратегий технического обслуживания.
4	Методы оценки информативности диагностических параметров. Рассматриваемые вопросы: - Диагностический параметр как признак состояния технического объекта; - Критерии информативности диагностических параметров; - Априорная и апостериорная диагностическая информация; - Достоверность и случайность диагностической информации.
5	Виды и средства сбора и обработки диагностической информации. Рассматриваемые вопросы: - Требования к диагностической информации; - Виды и методы сбора информации о состоянии объектов диагностирования; - Экспертные методы; - Аппаратурные методы сбора и передачи информации о состоянии технических объектов.
6	Средства и методы диагностирования системы электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: Физико-химические процессы старения и причины возникновения отказов элементов системы электроснабжения; - Физические методы контроля; - Технические средства диагностирования.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оценка состояния технических объектов. Рассматриваемые вопросы: - Определение числа возможных технических состояний объекта диагностики; - Определение числа контролируемых параметров; - Оценка информативности контролируемых параметров объекта.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Статистическая обработка контролируемых параметров. Рассматриваемые вопросы: - Диагностические параметры как случайные величины; - Определение математического ожидания, дисперсии и СКО.
3	Закон распределения контролируемых параметров. Рассматриваемые вопросы: - Нормальный закон распределения, как предельный закон; - Параметры нормального закона; - Интеграл вероятностей; - Правило «трёх сигма»; - Обработка статистических данных с помощью нормального закона распределения.
4	Связь статистических характеристик контролируемого параметра при определении периода между обслуживаниями технических объектов. Рассматриваемые вопросы: - Представление случайного процесса возрастания контролируемого параметра с одной зависимостью МО и одной зависимостью СКО; - Составление характеристического уравнения для полученных коэффициентов полиномов и заданной вероятности работоспособного состояния; - Определение коэффициентов полиномов путем решения системы уравнений.
5	Определение периода времени между обслуживаниями объекта. Рассматриваемые вопросы: - нахождение времени очередного обслуживания математическими методами; - анализ полученных результатов, путем оценки количества неработоспособных объектов к найденному моменту времени; - назначение периода между обслуживаниями объекта.

#### 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" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
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" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
4	Диагностика машин и оборудования-376 с. -ISBN 978-5-8114-6794-5 Носов В.В. Лань , 2016	Электронный ресурс - ЭБС "Лань" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
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" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
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" <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
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](http://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:

Зачет 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