

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Техническая диагностика тягового подвижного состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт 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: 5214  
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег  
Евгеньевич  
Дата: 04.05.2024

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

Целью освоения учебной дисциплины "Техническая диагностика тягового подвижного состава" является:

- освоение студентами знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов подвижного состава, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава.

Задачами освоения учебной дисциплины "Техническая диагностика тягового подвижного состава" являются:

- освоение физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля, методов оценки технического состояния подвижного состава, приборов неразрушающего контроля и средств технической диагностики оборудования подвижного состава, принципов технического обслуживания и методов прогнозирования ресурса тягового подвижного состава;

- освоение методики диагностирования технического состояния узлов и агрегатов подвижного состава в эксплуатации и так же при проведение его ТО и ТР, навыками применения средств и методов неразрушающего контроля для контроля технического состояния оборудования ло-комотивов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-9** - Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава.

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

### **Знать:**

порядок организации и проведения операций контроля и диагностики узлов и агрегатов тягового подвижного состава

### **Уметь:**

осуществлять контроль технического состояния тягового подвижного состава и его оборудования, надзор за их безопасной эксплуатацией

### **Владеть:**

навыками разработки и оформления необходимой отчетной

документации по результатам мониторинга технического состояния локомотивов в процессе их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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 |    |
|   |                  | №8      | №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 128              | 64      | 64 |
| В том числе:  |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 64               | 32      | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 64               | 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 88 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | <p>Общие вопросы технической диагностики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение основных понятий терминов и определений.</li> <li>- Цели и задачи решаемые Т.Д.</li> </ul>  |
| 2        | <p>Значение Т.Д на транспорте, энергетике и машиностроении.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассмотрение Т.Д этапах жизненного цикла транспортной техники.</li> </ul>  |
| 3        | <p>Система технической диагностики (СТД): став, назначение, задачи решаемой с помощью СТД при организация ТО и ТР локомотивов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотрение вопросов, связанных с разновидностями СТД их назначением и особенностями применение при решении задач повышения надежности ТПС.</li> </ul>  |
| 4        | <p>Техническое состояние объектов диагностирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение основных понятий и особенностей, связанных с оценкой технического состояния контролируемых объектов.</li> </ul>  |
| 5        | <p>Параметры, характеризующие техническое состояние объектов диагностирования, их характеристики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучения понятий и особенностей физических, диагностических параметров, свойства диагностических параметров.</li> </ul>  |
| 6        | <p>Количественные характеристики диагностических параметров</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение основных показателей технического диагностирования</li> </ul>   |
| 7        | <p>Методы диагностирования: краткая характеристика и особенности их применения в системе ТО и ТР локомотивов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение особенностей каждого из методов и условий применения для контроля различных систем и оборудования ТПС</li> </ul>   |
| 8        | <p>Общая структурная схема процесса диагностирования. Структура технических средств диагностирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение состава и особенностей функционального назначения средств диагностирования.</li> </ul>   |
| 9        | <p>Параметры, характеризующие физические процессы, происходящее в технических системах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотрение диагностических параметров в механических, электрических и гидравлических системах Локомотива.</li> </ul>   |
| 10       | <p>Устройства предварительной обработки диагностических параметров, оценивающих техническое состояние узлов, агрегатов и систем локомотива — датчики систем диагностики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение особенностей устройства, принципы действия, характеристик основных видов датчиков, используемых в системах диагностики: вибродатчики и тензодатчики.</li> </ul> |
| 11       | <p>Структурная схема цифрового регистрирующего устройство для сбора диагностических данных и их первичной обработки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение состава, назначения и особенностей элементов цифрового регистрирующего устройства.</li> </ul>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 12       | <p>Методы преобразования и обработки диагностических аналогов:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение особенностей цифровой обработки аналоговых диагностических сигналов; примеры устройств цифровой обработки;</li> <li>- выбор параметров дискретизации непрерывных сигналов.</li> </ul>   |
| 13       | <p>Устройства для предварительной обработки аналоговых сигналов в системах диагностирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение назначения, особенностей функционирования, разновидностей фильтров для обработки аналоговых сигналов; их амплитудно-частотных характеристик.</li> </ul>  |
| 14       | <p>Диагностика ТПС. Локомотив как объект диагностирование. Рассмотрение особенностей организации диагностирования основных узлов, агрегатов и систем локомотива, их контролепригодность</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотрение особенностей организации диагностирования основных узлов, агрегатов и систем локомотива, их контролепригодность</li> </ul> |
| 15       | <p>Структура диагностируемых узлов механического оборудования ТПС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотрение структурной схемы модели разрушение элементов в узлах тележки локомотива и их диагностических параметров.</li> </ul>  |
| 16       | <p>Модель разрушения роликовых подшипников качения механической части локомотива.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассмотрение структурной схемы модели разрушения подшипников качения и их диагностических параметров.</li> </ul>  |
| 17       | <p>Аппаратно— программные комплексы и системы для оценки технического состояния механического оборудования ТПС</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение состава, назначения и особенностей применения диагностических комплексов: вектор, прогноз, АРМИД, ИРП-12 и др. систем, используемых в локомотивном хозяйстве при ТО и ТР локомотивов</li> </ul>         |
| 18       | <p>Диагностика электрического оборудования ТПС. Контроль состояния изоляции в обмотках ТЭД. контроль электрических аппаратов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение состава, назначения и особенностей применение диагностического комплекса “Доктор-030М” для оценки технического состояния электрических машин и аппаратов локомотивов.</li> </ul>         |
| 19       | <p>МСУ локомотивов и АРМ сервисных депо- основа организации высокоэффективной АСУНТ с использованием данных от ЕСМТ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение особенностей, связанных организацией мониторинга технического состояния локомотивов в процессе их эксплуатации и сервисного обслуживания.</li> </ul>   |
| 20       | <p>Совершенствование МСУ и их программного обеспечения с целью повышения надежности эффективности ТПС.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение основных путей совершенствования МСУ на примере программ “Осциллограф” (разных модификаций) и “Умный локомотив”.</li> </ul>   |

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание   |
|----------|--|
| 1        | <p><b>Визуально измерительный контроль при ТО и ТР оборудования ТПС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей выполнения операций визуально-измерительного контроля отдельных деталей, узлов и агрегатов локомотивов: колесная пара, коленчатый вал, цилиндровая втулка.</p>                |
| 2        | <p><b>Неразрушающие методы контроля: магнитно-порошковый метод и цветная дефектоскопия деталей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - Изучение основ и особенностей выполнения операций по обнаружению поверхностных дефектов деталей магнитным и цветным методом контроля</p>   |
| 3        | <p><b>Неразрушающие методы контроля: ультразвуковая дефектоскопии деталей (узл).</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей выполнения операций по обнаружению внутренних дефектов в элементах узлов и агрегатов локомотивов методами УЗД (методы акустической тени и отраженного эха).</p>  |
| 4        | <p><b>Интегральные методы контроля изменения технического состояние деталей и узлов Локомотива.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей выполнения операций по оценке степени износа прецизионных пар топливной аппаратуры тепловозных дизелей косвенным (интегральным) методом.</p>      |
| 5        | <p><b>Тепловые методы контроля технического состояния оборудования ТПС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение особенностей применения средств контроля температурных полей оборудование Локомотивов на примере прибора “Кельвин” и тепловизора.</p>   |
| 6        | <p><b>Контроль технического состояния элементов якоря тягового электродвигателя постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей выполнения операций контроля состояния обмотки якоря и ее изоляции</p>  |
| 7        | <p><b>Реостатные испытания тепловозов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей выполнения операций связанных с настройкой и регулировкой дизель-генераторной установки тепловоза: приборы и средства контроля, режимы испытаний.</p>   |
| 8        | <p><b>Вибродиагностика узлов и агрегатов механического оборудования ТПС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение основ и особенностей применения виброметра и для оценки технического состояния подшипниковых узлов</p>   |
| 9        | <p><b>контроль технического состояния механического оборудования ТПС методами акустической эмиссии.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение особенностей выполнения операции контроля технического состояния подшипниковых узлов помощью устройства ИРП-12 С индикатора ресурса подшипников</p>                |
| 10       | <p><b>Контроль технического состояния электрооборудования ТПС с использованием аппаратно-програмных комплексов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:<br/>                     - изучение устройства состава и особенностей применения комплекса Доктор-030 для контроля технического состояния электрических машин и аппаратов локомотивов.</p> |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание  |
|-------|---|
| 11    | Спектральный анализ масла в системе ТО и ТР локомотивов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- изучение особенностей применения метода спектрального анализа масла для оценки степени износа деталей в узлах и агрегатах локомотивов. (подшипников коленчатого вала, ЦПГ и др) |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы             |
|-------|--|
| 1     | Работа с лекционным материалом         |
| 2     | Подготовка к лабораторным занятиям.    |
| 3     | Работа с литературой.                  |
| 4     | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5     | Подготовка к текущему контролю.        |

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

| № п/п | Библиографическое описание  | Место доступа   |
|-------|---|---|
| 1     | Основы технической диагностики В.В. Сапожников, В.В. Сапожников Однотомное издание Маршрут , 2004   | НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)                         |
| 2     | Основы технической диагностики: В 2-х книгах В.В. Карибский, П.П. Пархоменко, Е.С. Согомонян, В.Ф. Халчев; Ред. П.П. Пархоменко; Под Ред. П.П. Пархоменко Однотомное издание Энергия , 1976 | НТБ (фб.)   |
| 3     | Технические средства диагностирования В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; Под общ. ред. В.В. Клюева Однотомное издание Машиностроение , 1989                                  | НТБ (фб.)   |
| 4     | Техническое диагностирование локомотивов В.И. Бервинов Однотомное издание УМК МПС России , 1998   | НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2) |

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

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД»

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система НТБ МИИТ

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система Microsoft Windows;  
Microsoft Office

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется: 1. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской. 2. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключенные к сетям INTERNET

Учебные лаборатории выпускающей кафедры должны быть укомплектованы натурными узлами и агрегатами дизель-генераторных установок, вспомогательного и механического оборудования локомотивов. Для проведения лабораторных занятий может использоваться специализированная как аудитория, с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской, так и компьютерный зал.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Электропоезда и локомотивы»

В.З. Какоткин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

О.Е. Пудовиков

С.В. Володин