

**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 нетягового подвижного состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

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: 3331  
Подписал: заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович  
Дата: 24.03.2023

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

– освоение обучающимися 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 дисциплины (модуля) являются:

– овладение студентами физических основ технического диагностирования, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния подвижного состава, технологий технического диагностирования и организации технического диагностирования подвижного состава.

– изучение нормативно-технических документов по техническому диагностированию, неразрушающему контролю и техническому обслуживанию подвижного состава.

Сокращения:

ТД – техническая диагностика.

НК – неразрушающий контроль.

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

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

**ПК-14** - Способен определять возможность применения средств контроля технического состояния грузовых вагонов.

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

### **Знать:**

диагностическое оборудование, применяемое при ремонте подвижного состава и его узлов и принцип его работы, нормативные документы, регламентирующие техническую диагностику подвижного состава;

средства технической диагностики подвижного состава при ремонте и в эксплуатации;

требования нормативной документации к подразделениям неразрушающего контроля, оформлению результатов контроля деталей и узлов подвижного состава.

### **Уметь:**

разрабатывать технологические карты по неразрушающему контролю деталей подвижного состава;

определять целесообразность применения методов и средств технического диагностирования для неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава.

**Владеть:**

навыками организации работы подразделений по неразрушающему контролю ремонтных предприятий железнодорожного транспорта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	48	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	32	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 100 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	<b>Техническая диагностика, общие вопросы</b> Рассматриваемые вопросы: - цели и задачи, решаемые технической диагностикой (ТД); - основные определения в области технической диагностики; - направления работ в области технической диагностики; - организации работ по технической диагностике на предприятиях ж.д. транспорта.
2	<b>Виды используемого при ТД оборудования</b> Рассматриваемые вопросы: - ведущие фирмы-производители оборудования для НК; - тенденции в создании оборудования для ТД; - средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава и в эксплуатации.
3	<b>Нормативная документация по технической диагностике</b> Рассматриваемые вопросы: - виды нормативной документации по ТД и НК – РД, ПР НК, ГОСТы, пр.; - порядок использования нормативной документации по ТД; - организация работ по ТД на вагоноремонтных предприятиях.
4	<b>Вопросы сертификации и аттестации в области ТД</b> Рассматриваемые вопросы: - порядок сертификации специалистов по НК и аттестации лабораторий по НК; - трехуровневая система сертификации специалистов по НК; - организации, занимающиеся вопросами сертификации и аттестации в области НК на ж.д.
5	<b>Особенности работ по ТД подвижного состава</b> Рассматриваемые вопросы: - этапы, на которых решаются задачи ТД; - порядок использования НТД; - виды работ по ТД и НК на ремонтных предприятиях.
6	<b>Виды и методы НК</b> Рассматриваемые вопросы: - классификация видов и методов НК в соответствии с ГОСТ Р 56542-2015; - современная классификация видов и методов неразрушающего контроля; - основные методы неразрушающего контроля, используемые для диагностирования подвижного состава.
7	<b>Методы НК, применяемые при ремонте подвижного состава</b> Рассматриваемые вопросы: - определения методов МПК, УЗК, ВТК, ФЗК, АЭК, КМК; - магнитные методы НК, применяемые при ремонте подвижного состава; - область применения магнитных методов НК – магнитопорошкового и феррозондового.
8	<b>Физическая суть магнитных методов НК</b> Рассматриваемые вопросы: - оборудование, применяемое при магнитных методах контроля - параметры магнитного поля в зоне выявляемых дефектов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- способы намагничивания и размагничивания контролируемых деталей их применение.
9	<p>Применение магнитных методов НК</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технология НК магнитными методами;</li> <li>- достоинства и недостатки магнитных методов НК.</li> </ul>
10	<p>Вихретоковый метод НК (ВТК)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- область применения ВТК;</li> <li>- физическая суть ВТК;</li> <li>- оборудование применяемое для выполнения ВТК;</li> <li>- технология контроля деталей подвижного состава методом ВТК;</li> <li>- достоинства и недостатки метода ВТК.</li> </ul>
11	<p>Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень методов НК, применяемых при ремонте подвижного состава.</li> <li>- обзор методов НК и особенности их применения.</li> </ul>
12	<p>Классификация средств технической диагностики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура средств технической диагностики;</li> <li>- типы средств технической диагностики подвижного состава;</li> <li>- современные тенденции создания средств технического.</li> </ul>
13	<p>Основные типы датчиков, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация датчиков, применяемых в оборудовании для диагностирования подвижного состава;</li> <li>- типы используемых датчиков;</li> <li>- требования, предъявляемые к датчикам.</li> </ul>
14	<p>Датчики параметрического типа, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конструкции и принципа работы датчиков параметрического типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава: индуктивные, тензодатчики, термодатчики, болометр.</li> </ul>
15	<p>Датчики генераторного типа, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конструкции и принципа работы датчиков генераторного типа, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава: пьезодатчики, индукционные, датчик Холла.</li> </ul>
16	<p>Оптические датчики, используемые в средствах технического диагностирования подвижного состава</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конструкции и принципа оптических датчиков, используемых в средствах технического диагностирования подвижного состава: треугольный, специализированные оптические датчики.</li> </ul>
17	<p>Акустические методы НК, применяемые при ремонте подвижного состава.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- акустические методы НК, применяемые при ремонте подвижного состава;</li> <li>- ультразвуковой метод НК (УЗК);</li> <li>- область применения УЗК;</li> <li>- физическая суть УЗК;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- оборудование, применяемое для выполнения УЗК; - технология контроля деталей подвижного состава методом УЗК.
18	Акустические методы НК, применяемые при ремонте подвижного состава. Рассматриваемые вопросы: - достоинства и недостатки метода УЗК; - акустико-эмиссионный метод НК (АЭК); - область применения АЭК; - физическая суть АЭК; - оборудование, применяемое для выполнения АЭК; - технология контроля деталей подвижного состава методом АЭК; - достоинства и недостатки метода АЭК.
19	Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и принцип работы диагностических систем: КТСМ, WILD, СЖДК, УКСПС.
20	Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и принцип работы диагностических систем: КТИ, ПАК, АСООД.
21	Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и принцип работы диагностических систем: ПАУК-11к, ППСС, Техновизор, АСКО ПВ, СКАТ.
22	Перспективные методы диагностирования деталей и узлов подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и возможности применения для контроля деталей подвижного состава радиационного метода НК.
23	Перспективные методы диагностирования деталей и узлов подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и возможности применения для контроля деталей подвижного состава методов неразрушающего контроля ИМК/ПСК и ЭМАД.
24	Перспективные методы диагностирования деталей и узлов подвижного состава Рассматриваемые вопросы: - назначение и возможности применения для контроля деталей подвижного состава методов магнитной памяти металла – МПМ и метода анализа структурных изменений МАСИ.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение нормативной документации по НК, которая была основной до ввода в действие свода Правил по НК. В результате выполнения работы студенты получают навыки работы и использования нормативной документации в виде руководящих документов РД по НК.
2	Изучение действующей нормативной документации – свода Правил по НК.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения работы студенты получают навыки работы и использования нормативной документации, введенной в действие с 2015 года и являющейся основной в настоящее время.
3	<b>Изучение нормативной документации по НК заводов-изготовителей</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки работы и использования нормативной документации заводов-изготовителей, которую должны знать работники ремонтных организаций ОАО «РЖД».
4	<b>Классификация видов и методов НК в соответствии с ГОСТ Р 56542-2015.</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки определения видов и методов НК, которые могут быть использованы при ремонте подвижного состава.
5	<b>Разработки технологической карты по неразрушающему контролю.</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки составления технологических карт по НК, по которым работают на ремонтных предприятиях вагонного хозяйства.
6	<b>Контроль оси колесной пары магнитопорошковым методом НК</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки подготовки оборудования для магнитопорошкового контроля и работы с ним.
7	<b>Контроль оси колесной пары магнитопорошковым методом НК</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки оформления документации по подготовке оборудования и регистрации результатов неразрушающего контроля.
8	<b>Феррозондовый метод неразрушающего контроля</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки подготовки оборудования для феррозондового метода неразрушающего контроля и его использования.
9	<b>Вихретоковый метод неразрушающего контроля</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки подготовки оборудования для вихретокового метода неразрушающего контроля и его использования.
10	<b>Ультразвуковой метод неразрушающего контроля</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки подготовки оборудования для ультразвукового метода неразрушающего контроля и его использования.
11	<b>Акустико-эмиссионный метод НК</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки подготовки оборудования для акустико-эмиссионного метода неразрушающего контроля и его использования.
12	<b>Метод цветной дефектоскопии.</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки выполнения метода цветной дефектоскопии.
13	<b>Датчики, применяемые в средствах технического диагностирования</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки определения типов датчиков, которые должны использоваться в диагностических системах деталей и узлов подвижного состава.
14	<b>Средства НК, применяемые при ремонте подвижного состава.</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки выбора методов неразрушающего контроля, которые должны быть использованы для различных деталей подвижного состава.
15	<b>Средства технического диагностирования, применяемые для диагностирования подвижного состава при его движении</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки определения неисправностей деталей и узлов движущегося подвижного состава.
16	<b>Перспективные методы неразрушающего контроля.</b> В результате выполнения работы студенты получают навыки применения новых более эффективных средств и методов НК деталей и узлов вагонов при их ремонте.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Подготовка к лабораторным занятиям
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	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта : учеб. пособие для вузов / В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов; Ред. В.Ф. Криворудченко. - М. : Маршрут, 2005. - 436 с ISBN 5-89035-187-7	<a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-78247.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/04-78247.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.
2	Техническое диагностирование локомотивов : учеб. пособие / В.И. Бервинов. - М. : УМК МПС России, 1998. - 190 с. ISBN 5-89035-004-8	НБТ(УЧ 11)
3	Техническое диагностирование и неразрушающий	URL: <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/09_1933.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/09_1933.pdf</a> . (дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.



	<p>контроль деталей и узлов локомотивов : учеб. пособие для студ. техникумов и колледжей ж.-д. трансп. / В.И. Бервинов, Е.Ю. Доронин, И.П. Зенин; Ред. В.И. Бервинов. - М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2008. - 332 с. ISBN 978-5-89035-462-4</p>	
4	<p>Технология производства и ремонта вагонов : учебник для вузов ж.-д. транспорта / К.В. Мотовилов, В.С. Лукашук, В.Ф. Криворудченко и др. ; Под ред. К.В. Мотовилова. - М. : Маршрут, 2003. - 382 с. - ISBN 5-89035-107-9</p>	НБТ(уч 14)
5	<p>Технология производства и ремонта вагонов : метод. указания к лабораторным работам. Ч.2 / К.В. Мотовилов ; МИИТ. Каф. "Вагоны и вагонное хозяйство". - М. : МИИТ, 2006. - 76 с.</p>	<p>URL:  <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/03_13968.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/03_13968.pdf</a>. (дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.</p>
6	<p>Ультразвуковая дефектоскопия оси</p>	<p>URL:  <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/04-35472.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/04-35472.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.</p>

	<p>колесных пар : метод. указания к лаб. работе для студ. спец. "Вагоны" / А.А. Петров, К.В. Мотовилов ; МИИТ. Каф. Вагоны и вагонное хозяйство. - М. : МИИТ, 2007. - 36 с.</p>	
7	<p>Контроль оси колесной пары магнитопорошков ым методом неразрушающего контроля : [Электронный ресурс] : учебно- метод. пособие к лаб. работе по дисц. "Техническая диагностика подвижного состава" для студ. напр. "Грузовые вагоны", "Пассажирские вагоны". Спец. 23.05.03 "Подвижной состав железных дорог" / В. В. Маловичко ; МИИТ. 2019. - 45 с.</p>	<p>URL: <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1030.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1030.pdf</a> (дата обращения: 01.02.2022) Текст: электронный.</p>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы  
«Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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

Yandex браузер. Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office. Средства работы с файлами “pdf”, демонстрации видеороликов любых распространенных форматов.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Магнитопорошковые дефектоскопы МД-12ПШ, МД-12ПС, МД-13ПР.

Настроечные образцы оси колесной пары для магнитопорошкового контроля.

Измеритель напряженности магнитного поля типа ИМП-2, ТП2-2У, ИМАГ-400Ц.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Вагоны и  
вагонное хозяйство»

В.В. Маловичко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВВХ

Г.И. Петров

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин