

## Техническая диагностика вагонов рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
Направленность (профиль) Грузовые вагоны

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

зачеты 5

зачеты с оценкой 5

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                            | 5     |       | Итого |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | уп    | рп    |       |       |
| Лекции                          | 8     | 8     | 8     | 8     |
| Практические                    | 16    | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,5   |
| Конт. ч. на аттест.             | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 0,8   |
| Итого ауд.                      | 24    | 24    | 24    | 24    |
| Контактная работа               | 25,3  | 25,3  | 25,3  | 25,3  |
| Сам. работа                     | 183,2 | 183,2 | 183,2 | 183,2 |
| Часы на контроль                | 7,5   | 7,5   | 7,5   | 7,5   |
| Итого                           | 216   | 216   | 216   | 216   |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |  |
|--------------------------------------|--|
| 1.1                                  | Целью дисциплины является формирование профессиональной компетенции, предусмотренной ОПОП ВО в области оценки технического состояния узлов и деталей вагонов, организации процесса диагностирования вагонов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |         |
|--|---------|
| Цикл (раздел) ОП:  | Б1.В.07 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)   |  |
|--|--|
| ПК-3 Способен организовывать процесс диагностирования технического состояния вагонов   |  |
| ПК-3.1 Классифицирует и выбирает методы неразрушающего контроля; оперирует терминологией, применяемой в теории неразрушающего контроля; поясняет процесс организации неразрушающего контроля                                     |  |
| ПК-3.2 Поясняет устройство, основные функции и правила размещения диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов в эксплуатации в соответствии с нормативной документацией |  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | основные задачи и терминологию технической диагностики; методы неразрушающего контроля, их физическую основу и особенности применения при диагностировании узлов вагонов; порядок организации неразрушающего контроля на предприятии; назначение и принципы построения информационных систем управления и контроля подвижного состава; назначение и структуру диагностических комплексов по оценке технического состояния грузовых вагонов в эксплуатации  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | выбирать и анализировать диагностические параметры; разрабатывать диагностические модели и строить блочно-функциональную декомпозицию объекта диагностирования; определять и анализировать природу дефектов узлов вагонов; определять назначение, пояснять принцип действия и правила размещения автоматизированных средств контроля технического состояния вагонов в эксплуатации   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | математическим аппаратом технической диагностики, навыками использования вероятностных методов при постановке диагноза; навыками; навыками организации неразрушающего контроля на предприятиях вагонного хозяйства; способностью выбора методов и средств неразрушающего контроля для диагностирования узлов вагонов; навыками применения нормативных и руководящих документов по неразрушающему контролю и дефектоскопии узлов вагонов; навыками построения и анализа схем информационных потоков от устройств контроля в системе; способностью применения нормативных и руководящих документов по организации контроля технического состояния вагонов в эксплуатации с применением автоматизированных систем |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |  |                |       |              |
|---|--|----------------|-------|--------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Примечание   |
|   | <b>Раздел 1. Техническая диагностика подвижного состава. Общие положения</b>   |                |       |              |
| 1.1   | Вводная лекция. Техническая диагностика как область знаний. Основные задачи и структура технической диагностики подвижного состава. Виды технического состояния подвижного состава. Параметры технического состояния. Структурная схема технического диагностирования. Общая классификация методов диагностирования подвижного состава /Лек/ | 5              | 1     | Визуализация |
| 1.2   | Модели объектов диагностики. Блочно-функциональная декомпозиция объекта диагностирования. Диагностические тесты. Диагностические параметры. Методы распознавания технического состояния объекта диагностирования. Метод Байеса. /Ср/   | 5              | 5     |              |
| 1.3   | Построение и анализ структурной схемы технического диагностирования грузового и пассажирского вагона. Разработка классификации дефектов вагонов /Ср/   | 5              | 5     |              |
| 1.4   | Построение блочно-функциональной модели вагона как объекта диагностирования /Пр/   | 5              | 1     |              |
| 1.5   | Классификация состояний технических систем методом Байеса /Пр/   | 5              | 1     |              |
|   | <b>Раздел 2. Неразрушающий контроль узлов и деталей вагонов. Дефектоскопия</b>   |                |       |              |

|   |   |   |      |              |
|---|---|---|------|--------------|
| 2.1   | Неразрушающий контроль и дефектоскопия. Виды дефектов подвижного состава. Общая классификация и физические основы методов неразрушающего контроля узлов вагонов. /Лек/  | 5 | 1    | Визуализация |
| 2.2   | Организация работ по неразрушающему контролю. Требования к техническим средствам и персоналу. Узлы и детали вагонов, подлежащие НК. НК в ремонте и при эксплуатации вагонов. Формирование процессов диагностирования, эксплуатации и ремонта вагонов /Ср/ | 5 | 5    |              |
| 2.3   | Акустический вид неразрушающего контроля. Физические основы. Методы ультразвукового контроля. Технические средства ультразвукового контроля деталей и узлов вагонов. Технология ультразвукового контроля. /Лек/   | 5 | 1    |              |
| 2.4   | Магнитный вид неразрушающего контроля. Физическая сущность магнитного вида неразрушающего контроля (НК). Классификация методов магнитного НК. Способы магнитного дефектоскопирования деталей. технология магнитопорошкового контроля. /Лек/               | 5 | 1    |              |
| 2.5   | Феррозондовый метод неразрушающего контроля. Физическая сущность метода. Технические средства феррозондового контроля. /Ср/   | 5 | 5    |              |
| 2.6   | Вихретоковый (электромагнитный) вид неразрушающего контроля. Физическая сущность. Средства вихретокового контроля узлов и деталей вагонов. Тепловой вид неразрушающего контроля. Методы и средства теплового неразрушающего контроля. /Ср/                | 5 | 5    |              |
| 2.7   | Перспективные разработки для диагностики и неразрушающего контроля подвижного состава. Акустико-эмиссионный контроль. Автоматизация процессов диагностирования и неразрушающего контроля. /Ср/  | 5 | 4    |              |
| 2.8   | Узлы и детали вагонов, подлежащие неразрушающему контролю. /Пр/   | 5 | 1    |              |
| 2.9   | Вибрационное диагностирование узлов вагонов /Ср/  | 5 | 4    |              |
| 2.10  | Диагностирование рам и кузовов вагонов в эксплуатации и ремонте /Ср/  | 5 | 6    |              |
| 2.11  | Диагностирование автотормозного оборудования вагонов /Ср/   | 5 | 4    |              |
| 2.12  | Изучение конструкции и принципа работы устройства зарядки и опробования тормозов УЗОТ-РМ /Ср/   | 5 | 6    |              |
| 2.13  | Феррозондовый неразрушающий контроль деталей вагонов /Пр/   | 5 | 1    |              |
| 2.14  | Дефектоскопирование котла цистерны /Ср/   | 5 | 6    |              |
| 2.15  | Вихретоковый неразрушающий контроль деталей вагонов /Пр/  | 5 | 1    |              |
| 2.16  | Магнитопорошковый контроль узлов и деталей вагонов /Пр/   | 5 | 1    |              |
| 2.17  | Диагностирование электрооборудования пассажирских вагонов /Ср/  | 5 | 6    |              |
| 2.18  | Ультразвуковой контроль узлов и деталей вагонов /Пр/  | 5 | 2    |              |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>   |   |   |      |              |
| 3.1   | Подготовка к лекциям /Ср/   | 5 | 2    |              |
| 3.2   | Подготовка к практическим занятиям /Ср/   | 5 | 8    |              |
| 3.3   | Выполнение тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины /Ср/  | 5 | 2    |              |
| 3.4   | Изучение и анализ нормативной документации ОАО "РЖД" по неразрушающему контролю и дефектоскопии /Ср/  | 5 | 10   |              |
| 3.5   | Выполнение контрольной работы /Ср/  | 5 | 8,6  |              |
| <b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>  |   |   |      |              |
| 4.1   | Зачет /КЭ/  | 5 | 0,25 |              |
| 4.2   | Контрольная работа /КА/   | 5 | 0,4  |              |
| <b>Раздел 5. Информационные технологии комплексного контроля технического состояния вагонов</b> |   |   |      |              |

|      |  |   |   |  |
|------|--|---|---|--|
| 5.1  | Раздел 1. Автоматизированная система управления ОАО «РЖД». Глобальная сеть. Корпоративные сети. Защита государственной тайны и коммерческих интересов в корпоративных сетях. Автоматизированная система управления ОАО «РЖД».<br>/Ср/  | 5 | 6 |  |
| 5.2  | Архитектура систем управления ОАО «РЖД» /Пр/   | 5 | 1 |  |
| 5.3  | Комплексная автоматизированная система учета, контроля устранения отказов в работе технических средств и анализа их надежности КАС АНТ<br>/Пр/   | 5 | 1 |  |
| 5.4  | Раздел 2. Внедрение информационных технологий на предприятиях вагонного хозяйства ОАО «РЖД». Внедрение информационных технологий в обеспечение качества эксплуатационной и ремонтно-восстановительной деятельности вагонного хозяйства ОАО «РЖД»<br>/Лек/  | 5 | 1 |  |
| 5.5  | Архитектура АСУ ВЧДЭ - ПТО. /Пр/   | 5 | 1 |  |
| 5.6  | Раздел 3. Автоматизированная система управления вагонным хозяйством Система АСУ-В, как вертикаль управления вагонным хозяйством, интегрированная с комплексом смежных задач железнодорожного транспорта.<br>/Ср/   | 5 | 6 |  |
| 5.7  | Основные функции средств технической диагностики подвижного состава на ходу /Пр/   | 5 | 1 |  |
| 5.8  | Автоматизированная система контроля подвижного состава АСК ПС /Ср/   | 5 | 8 |  |
| 5.9  | Раздел 4. Принципы построения локальных компьютерных сетей на предприятиях вагонного хозяйства Принципы построения локальных компьютерных сетей на предприятиях вагонного хозяйства. АЛРУ-КИ, АСУ опорной станции.<br>/Ср/   | 5 | 8 |  |
| 5.10 | Основные функции автоматизированных диагностических систем /Ср/  | 5 | 8 |  |
| 5.11 | Комплекс технических средств многофункциональный КТСМ /Пр/   | 5 | 1 |  |
| 5.12 | Раздел 5. Система автоматической идентификации подвижного состава Паспортизация объектов: подвижного состава и его основных узлов, предприятий и их технологической оснащенности.<br>/Лек/   | 5 | 1 |  |
| 5.13 | Автоматизированная система обнаружения вагонов с отрицательной динамикой АСООД /Пр/  | 5 | 1 |  |
| 5.14 | Раздел 6. Организация обеспечения автоматизированного соблюдения условий качества и производительности труда Нормирование технологических процессов. Выделение ключевых элементов технологического процесса и обеспечение автоматизированного соблюдения барьерных условий качества и производительности труда.<br>/Ср/          | 5 | 8 |  |
| 5.15 | Основные функции автоматических диагностических установок для контроля упряжного устройства вагонов /Ср/   | 5 | 2 |  |
| 5.16 | Автоматизированная диагностическая система «Комплекс» /Ср/   | 5 | 3 |  |
| 5.17 | Раздел 7. Организация мониторинга технического состояния и эксплуатационного ресурса подвижного состава Организация мониторинга технического состояния и эксплуатационного ресурса объектов инфраструктуры и подвижного состава, слежение за нормами технического обслуживания вагонов и технологического оборудования.<br>/Лек/ | 5 | 1 |  |
| 5.18 | Система оптической идентификации номеров транспортных средств в движении СОИ. Система автоматического распознавания номеров транспортных средств в движении САР. /Ср/  | 5 | 6 |  |
| 5.19 | Устройство контроля схода подвижного состава УКСПС /Пр/  | 5 | 1 |  |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| 5.20   | Раздел 8. Внутриотраслевая кооперации управления вспомогательным производством в ОАО «РЖД». Единое информационное пространство средств технической диагностики подвижного состава.<br>Организация внутриотраслевой кооперации управления вспомогательным производством и вне реализационной составляющей в системе ОАО «РЖД».<br>Единое информационное пространство средств технической диагностики подвижного состава. Взаимодействие с компаниями-собственниками подвижного состава и объектов инфраструктуры.<br><br>/Лек/ | 5   | 1  |   |
| 5.21   | Основные функции контрольно-габаритных устройств /Ср/   | 5   | 2  |   |
| 5.22   | Система акустического контроля технического состояния (диагностики) буксовых узлов колёсных пар ПАК /Ср/  | 5   | 2  |   |
| 5.23   | Интегрированный пост автоматизированного приёма и диагностики подвижного состава /Ср/   | 5   | 2  |   |
| 5.24   | Пост акустического ультразвукового контроля экипажной части подвижного состава «ПАУК-11К» /Пр/  | 5   | 1  |   |
| 5.25   | Задачи и основные направления развития информационных технологий комплексного контроля технического состояния вагонов /Ср/  | 5   | 4  |   |
| 5.26   | Цифровая железная дорога. Контроль состояния вагонов в эксплуатации /Ср/  | 5   | 4  |   |
| <b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>  |   |   |  |   |
| 6.1  | Подготовка к лекциям /Ср/   | 5   | 4  |   |
| 6.2  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/   | 5   | 8  |   |
| 6.3  | Выполнение тестовых заданий для текущего контроля /Ср/  | 5   | 2  |   |
| 6.4  | Выполнение контрольной работы /Ср/  | 5   | 8,6  |   |
| <b>Раздел 7. Контактные часы на аттестацию</b>   |   |   |  |   |
| 7.1  | Зачет с оценкой /КЭ/  | 5   | 0,25   |   |
| 7.2  | Контрольная работа /КА/   | 5   | 0,4  |   |
| <b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>  |   |   |  |   |
| <p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием тестов или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.</p> |   |   |  |   |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |   |  |   |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>   |   |   |  |   |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>  |   |   |  |   |
|  | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год  | Эл. адрес   |
| Л1.1   | Криворудченко В. Ф.   | Техническая диагностика вагонов. В 2 ч. Ч. 1. Теоретические основы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей вагонов: учебник для вузов | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 | <a href="http://umcздт.ru/books/38/18638/">http://umcздт.ru/books/38/18638/</a> |

|      | Авторы, составители             | Заглавие  | Издательство, год  | Эл. адрес   |
|------|---------------------------------|---|--|---|
| Л1.2 | Криворудченко В. Ф.             | Техническая диагностика вагонов. В 2 ч. Ч. 2. Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях эксплуатации: учебник для вузов | Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 | <a href="http://umcздт.ru/books/38/18639/">http://umcздт.ru/books/38/18639/</a>   |
| Л1.3 | Варгунин В. И., Москвичев О. В. | Информационные технологии и автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп.                  | Самара: СамГАПС, 2007  | <a href="https://e.lanbook.com/book/130419">https://e.lanbook.com/book/130419</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                | Заглавие  | Издательство, год   | Эл. адрес   |
|------|------------------------------------|---|---------------------|---|
| Л2.1 | Ахмеджанов Р.А., Криворудченко В.Ф | Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта : Учебное пособие | УМЦ ЖДТ, 2005       | <a href="https://e.lanbook.com/book/59977">https://e.lanbook.com/book/59977</a> |
| Л2.2 | Горев А. Э.                        | Информационные технологии на транспорте: Учебник для вузов  | Москва: Юрайт, 2021 | <a href="https://urait.ru/bcode/469381">https://urait.ru/bcode/469381</a>       |

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Ubuntu

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Автоматизированная база данных информации по железнодорожному транспорту АСПИЖТ

6.2.2.2 Справочно-поисковая система ГАРАНТ

6.2.2.3 Справочно-поисковая система КонсультантПлюс

6.2.2.4 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - [www.opzt.ru](http://www.opzt.ru)

6.2.2.5 База данных Некоммерческого партнерства производителей и пользователей железнодорожного подвижного состава «Объединение вагоностроителей» - [www.ovsr.rf](http://www.ovsr.rf)

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

7.2 Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)

7.3 Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|     |  |
|-----|--|
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |
|-----|--|