

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 06.09.2023 16:42:53

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Техническая диагностика локомотивов рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Направленность (профиль) Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 9 (5.1) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
|   | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Неделя                                    | 17 2/6  |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС           | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 48      | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                         | 48,25   | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа                               | 51      | 51    | 51    | 51    |
| Часы на контроль                          | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Панченко Валерий Николаевич*

Рабочая программа дисциплины

**Техническая диагностика локомотивов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03  
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-3-ПСЖДл.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой Балакин А.Ю.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов подвижного состава, технологий технического диагностирования, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом в части представленных ниже знаний, умений и владений. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний на основе изучения основных положений основ технической диагностики.   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.12 |
|-------------------|---------|

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|        |  |
|--------|--|
| ПК-4   | Способен организовывать процесс диагностирования технического состояния локомотивов; неразрушающий контроль узлов и деталей локомотивов; эксплуатацию автоматизированных диагностических комплексов контроля технического состояния локомотивов  |
| ПК-4.1 | Использует основные методы неразрушающего контроля; демонстрирует знание межгосударственных, национальных и международных стандартов по неразрушающему контролю (НК); терминологии, применяемой в НК; новейших разработок в области НК; современного состояния средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методов планирования и обработки результатов эксперимента. Принимает участие в организации рабочих мест и разработке технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определяет эффективные технологии НК и средства контроля для применения в конкретных условиях. Определяет участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определяет методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов |
| ПК-4.2 | Применяет современные информационные технологии при диагностировании объектов  |
| ПК-4.3 | Организует процесс диагностирования локомотивов опираясь на основы теории надежности и математической статистики. Анализирует взаимодействие и физические процессы возникновения внезапных и постепенных отказов элементов, узлов и деталей механической части и другого оборудования локомотивов  |

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

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | основные методы и средства неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК. Знать принцип действия и функций современных диагностических комплексов по оценке технического состояния локомотивов и их отдельных узлов и элементов. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов.  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | способностью организовывать рабочие места и разрабатывать технологию для выполнения НК конкретным методом; определять эффективность технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях и применять современные информационные технологии при диагностировании объектов.   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Цели и задачи технического диагностирования локомотивов</b>                       |                |       |            |
| 1.1         | Задачи и термины диагностики. Блочно-функциональная декомпозиция локомотивов /Лек/             | 9              | 2     |            |
| 1.2         | Методы диагностирования локомотивов. Классификация методов. Основной принцип диагностики /Лек/ | 9              | 2     |            |
| 1.3         | Построение блочно-функциональной декомпозиции объекта /Пр/                                     | 9              | 2     |            |
| 1.4         | Контролепригодность и ремонтпригодность деталей и узлов локомотивов /Ср/                       | 9              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. Классификация диагностических систем</b>  |                |       |            |
| 2.1         | Диагностические и статистические тесты диагностирования /Лек/                                  | 9              | 2     |            |
| 2.2         | Выбор методов диагностирования /Пр/  | 9              | 4     |            |

|  |   |   |      |  |
|--|---|---|------|--|
| 2.3  | Выбор вида алгоритма диагностирования в зависимости от поставленной задачи /Ср/   | 9 | 2    |  |
| <b>Раздел 3. Математические модели объектов диагноза</b>   |   |   |      |  |
| 3.1  | Тестовое и функциональное диагностирование. Алгоритмы диагностирования и методы их построения /Лек/   | 9 | 2    |  |
| 3.2  | Анализ функциональной модели объекта Анализ граф-моделей. /Лек/   | 9 | 2    |  |
| 3.3  | Построение логической функционально-диагностической модели /Пр/   | 9 | 2    |  |
| 3.4  | Построение древа поиска неисправности /Пр/  | 9 | 4    |  |
| 3.5  | Современные средства диагностирования локомотивов /Ср/  | 9 | 3    |  |
| <b>Раздел 4. Основы виброакустической диагностики</b>  |   |   |      |  |
| 4.1  | Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Дискретные методы гармонического анализа. Затухающие колебания /Лек/   | 9 | 1    |  |
| 4.2  | Оборудование для измерения виброакустических сигналов. Диагностика подшипников качения /Лек/  | 9 | 1    |  |
| 4.3  | Прогнозирование остаточного ресурса /Пр/  | 9 | 4    |  |
| 4.4  | Методы графического сравнения /Ср/  | 9 | 4    |  |
| <b>Раздел 5. Диагностика силовой установки, ходовой части и электрических машин локомотива. Неразрушающий контроль</b> |   |   |      |  |
| 5.1  | Понятия о показателях и критериях эффективности диагностирования. Принципы неразрушающего контроля. Магнитный, Ультразвуковой, Феррозондовый и Вихретоковый метод контроля. /Лек/       | 9 | 2    |  |
| 5.2  | Методы диагностики топливной аппаратуры дизелей. Диагностика ТА по ходу иглы форсунки. Диагностика ТА по диаграмме давления. Диагностика ходовой и электрической части локомотива /Лек/ | 9 | 2    |  |
| 5.3  | Магнитопорошковый метод обнаружения дефектов деталей /Лаб/  | 9 | 6    |  |
| 5.4  | Методы и аппаратура ультразвукового контроля деталей /Лаб/  | 9 | 6    |  |
| 5.5  | Методы и аппаратура вихретокового контроля деталей /Лаб/  | 9 | 4    |  |
| 5.6  | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/   | 9 | 40   |  |
| 5.7  | Зкзамен /КЭ/  | 9 | 0,25 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

| <b>6.1.1. Основная литература</b> |   |  |                       |   |
|-----------------------------------|---|--|-----------------------|---|
|                                   | Авторы, составители                               | Заглавие   | Издательство, год     | Эл. адрес   |
| Л1.1                              | Панченко В. Н.                                    | Техническая диагностика подвижного состава: конспект лекций            | Самара: СамГУПС, 2016 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |
| Л1.2                              | Четвергов В.А.,<br>Овчаренко С.М.,<br>Бухтеев В.Ф | Техническая диагностика локомотивов : учебное пособие для специалистов | М.: УМЦ ЖДТ, 2014     | <a href="http://umczt.ru/books/3">http://umczt.ru/books/3</a>   |

| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                     |                         |                                     |   |
|---|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
|   | Авторы, составители | Заглавие                | Издательство, год                   | Эл. адрес   |
| Л2.1                                    | Малкин В. С.        | Техническая диагностика | Санкт-Петербург<br>г: Лань,<br>2015 | <a href="http://e.lanbook.com/bo">http://e.lanbook.com/bo</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  | MS Office  |
|--|--|
| 6.2.1.2  | Kompas V 8   |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |  |
| 6.2.2.1  | Автоматизированная система поиска информации по железнодорожному транспорту АСПИЖТ                                   |
| 6.2.2.2  | Электронная библиотека СамГУПС <a href="http://www.samgups.ru/lib">http://www.samgups.ru/lib</a>                     |
| 6.2.2.3  | «Информационно-правовой портал «Гарант» (доступ свободный) <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> |
| 6.2.2.4  | База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>                    |

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

|     |  |
|-----|--|
| 7.1 | Лекционная аудитория №Л37 (100 посадочных мест) оборудованная стационарным мультимедийным оборудованием, и аудитория для проведения лабораторных №Л12 и практических занятий №Л14 (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью, лабораторным оборудованием, учебными образцами; а также неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося. |
| 7.2 | 1 Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «Пеленг».   |
| 7.3 | 2 Ультразвуковой дефектоскоп УД2-70 «Луч».   |
| 7.4 | 3 Магнитопорошковый дефектоскоп МД-12ПШ.   |
| 7.5 | 4 Вихретоковый дефектоскоп ВД-12НФМ.   |
| 7.6 | 5 Стандартный образец СО-ЗР.   |
| 7.7 | 6 Контрольный образец для магнитной дефектоскопии.   |
| 7.8 | 7 Образцы шероховатости Rz 40, Rz 60, Rz 80.   |
| 7.9 | 8 Комплект деталей (ось РУ-1, колесная пара локомотивная, колесный центр, бандаж, малая шестерня привода ТЭД, фрагменты сварных соединений) с искусственными и естественными дефектами.  |