

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к110) ТЖД



Трофимович В.В.,
канд. техн. наук,

07.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Техническая диагностика подвижного состава**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): д.т.н., проф., Коньков А.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 10.04.2024г. № 20

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
(к110) ТЖД

Протокол от ____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Техническая диагностика подвижного состава
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | зачёты (семестр) 7 |
| контактная работа | 68 | РГР 7 сем. (1) |
| самостоятельная работа | 76 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|----------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цели и задачи технической диагностики подвижного состава; математические модели и методы в теории технической диагностики подвижного состава; анализ граф-моделей. Основные типы и свойства стационарных и бортовых систем технического диагностирования подвижного состава; средства технической диагностики подвижного со-става, нашедшие применение в процессе эксплуатации подвижного состава; современные диагностические комплексы. Способы организации диагностических работ подвижного состава и связь с системой обслуживания и ремонта по состоянию; методы прогнозирования ресурса подвижного состава. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.29 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Информатика |
| 2.1.2 | Математика |
| 2.1.3 | Физика |
| 2.1.4 | Химия |
| 2.1.5 | Электротехника и электроника |
| 2.1.6 | Электрические машины |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Производство и ремонт подвижного состава |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Основы теории информации, технические и программные средства реализации современных информационных технологий, глобальные и локальные компьютерные сети, базы данных; системы управления базами данных и системы автоматизированного управления и технического диагностирования для решения профессиональных задач в области эксплуатации, ремонта, обслуживания и диагностики объектов подвижного состава; место различных составляющих САПР в процедурах жизненного цикла подвижного состава и методы автоматизированного проектирования и расчета механических и электронных устройств.

Уметь:

Использовать вычислительную технику в производственном процессе и повседневной жизни; использовать уже созданную и создавать собственную программную среду для решения поставленной задачи; применять системы управления базами данных и системы автоматизированного управления и технического диагностирования на предприятиях по ремонту и эксплуатации подвижного состава; использовать средства моделирования и конструирования электронных устройств подвижного состава и оптимизировать объекты проектов в САПР.

Владеть:

Техническими и программными средствами реализации современных информационно-коммуникационных технологий; навыками применения автоматизированных компьютерных технологий и автоматизированных диагностических систем при решении профессиональных задач; основами проектирования и оптимизации механических и электронных устройств подвижного состава и навыками работы в современных пакетах прикладных программ САПР.

ПК-4: Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам

Знать:

Принципы и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований по оценке динамических качеств подвижного состава, влияющих на безопасность движения; математическими и статистическими методами для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методы технического контроля состояния подвижного состава и его частей; научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

Уметь:

Проводить экспертную оценку динамических качеств вагонов, влияющих на безопасность движения в соответствии с действующими методиками и нормативной документацией; использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности подвижного состава; проводить научно обоснованную оценку результатов технического контроля состояния подвижного состава и его частей; использовать научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

Владеть:

Сбором информации ранее проведенных исследованиях в области оценки динамических качеств подвижного состава; математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методами технического контроля состояния подвижного состава и его частей; методами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования систем управления электроподвижным составом

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Цель и задачи технической диагностики. Основной принцип технической диагностики. Термины и определения дисциплины. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 1.2 | Классификация методов диагностики. Модели объектов диагностики. Анализ функциональной модели объекта. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3 | 0 | |
| 1.3 | Диагностические тесты. Построение минимальных диагностических тестов для систем, описываемых ориентированным графом. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3 | 0 | |
| 1.4 | Статистические методы распознавания. Метод Байеса. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.2 Л1.3 | 0 | |
| 1.5 | Методы статистических решений. Статистические решения для одного диагностического параметра. Статистические решения при наличии зоны неопределенности. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.2 Л1.3 | 0 | |
| 1.6 | Методы разделения в пространстве признаков. Линейные методы разделения. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.2 Л1.3 | 0 | |
| 1.7 | Метрические методы распознавания. Метрика пространства параметров. Диагностика по расстоянию до эталона в пространстве параметров. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.2 Л1.3 | 0 | |
| 1.8 | Логические методы распознавания. Базис логической функции. Метод сокращенного базиса. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.2 Л1.3 | 0 | |
| 1.9 | Основы виброакустической диагностики. Гармонические колебания, частотный анализ. Принципы дискретного преобразования Фурье. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.1 Л2.4 | 0 | |
| 1.10 | Распознавание дефектов механизмов спектральным анализом огибающей высокочастотной составляющей вибрации. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 1.11 | Общие сведения по неразрушающему контролю. Визуально-оптический контроль. Магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый методы контроля. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 1.12 | Основы ультразвуковой дефектоскопии. Вихретоковая дефектоскопия. Капиллярные методы контроля. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 1.13 | Диагностика энергетического оборудования. Методы и средства диагностики топливной аппаратуры дизелей. Диагностика дизеля анализом рабочего процесса. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|--------------------------|---|-------------------------------|
| 1.14 | Диагностика машин и механизмов по составу смазки. Диагностическая ценность состава смазки. Методика определения скорости изнашивания деталей по составу смазки. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 1.15 | Диагностика электрических машин и аппаратов. Физико-химические свойства изоляции и схемы ее замещения. Методы диагностирования. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 1.16 | Локомотивные средства диагностики. Требования контролепригодности технических систем. Бортовые и встроенные системы диагностики. Обслуживание машин по их техническому состоянию. /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.4 | 0 | |
| Раздел 2. Практические занятия | | | | | | | |
| 2.1 | Изучение функциональной системы технической диагностики в ходе выполнения расчетного задания. /Пр/ | 7 | 4 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 2.2 | Построение минимальных диагностических тестов. /Пр/ | 7 | 4 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 2.3 | Системы диагностики подвижного состава. Структура и общие принципы функционирования оборудования. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.4 | 0 | |
| 2.4 | Вибродиагностика подшипников качения. Диагностическая модель подшипников качения. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.1 Л2.4 | 0 | Использование видеоматериалов |
| 2.5 | Примеры определения неисправностей подшипников качения. Правила идентификации подшипников качения. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3Л2.1 Л2.4 | 0 | |
| 2.6 | Определение дефектов подшипника качения по спектру огибающей ВЧ составляющей вибрации. /Пр/ | 7 | 4 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3 | 0 | |
| 2.7 | Технические средства диагностирования основных узлов механического оборудования подвижного состава. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 | 0 | |
| 2.8 | Технология ультразвукового контроля деталей подвижного состава. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | Использование видеоматериалов |
| 2.9 | Средства ультразвукового контроля деталей подвижного состава. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 | 0 | |
| 2.10 | Диагностика топливной аппаратуры. Экспериментальное определение и анализ диагностических сигналов давления и вибрации при испытании топливной аппаратуры. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.3 | 0 | |
| 2.11 | Принципы работы установки спектрального анализа масла и технология определения элементов износа. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3 | 0 | |
| 2.12 | Технические средства диагностирования электрических аппаратов подвижного состава. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3 | 0 | |
| 2.13 | Технические средства диагностирования основных и вспомогательных электрических машин. /Пр/ | 7 | 2 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.3 | 0 | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------|--------------------------------------------|---|--|
| 3.1 | Изучение литературы теоретического курса /Ср/ | 7 | 12 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | 0 | |
| 3.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 7 | 14 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | 0 | |
| 3.3 | Выполнение раздела РГР -"Построение минимальных тестов" /Ср/ | 7 | 10 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3 | 0 | |
| 3.4 | Выполнение раздела РГР -"Диагностическая модель роторной машины" /Ср/ | 7 | 10 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3 | 0 | |
| 3.5 | Выполнение раздела РГР -"Принципы построения и обучения нейронной сети" /Ср/ | 7 | 6 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.3 | 0 | |
| | Раздел 4. Контроль | | | | | | |
| 4.1 | Подготовка и прохождение зачета в форме итогового тестирования /Ср/ | 7 | 24 | ОПК-2 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л1.1 | Бервинов В.И., Доронин Е.Ю. | Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов: учеб. пособие | Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2008, |
| Л1.2 | Стецок А.Е., Бобровников Я.Ю. | Основы технической диагностики. Теория распознавания: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |
| Л1.3 | Коньков А.Ю. | Теоретические основы технической диагностики: курс лекций | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2021, |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л2.1 | Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. | Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: Учеб. пособие для вузов ж.д. трансп. | Москва: Маршрут, 2005, |
| Л2.2 | Клиндух В.Ф., Макиенко В.М. | Неразрушающие методы контроля и диагностики узлов и деталей подвижного состава: Учеб. пособие для вузов | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006, |
| Л2.3 | Коньков А.Ю., Лашко В.А. | Средства и метод диагностирования дизелей по индикаторной диаграмме рабочего процесса: Монография | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007, |
| Л2.4 | Бобровников Я.Ю., Стецок А.Е. | Диагностические комплексы электроподвижного состава: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012, |

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.garant.ru>;

Профессиональная база данных, информационная справочная система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.consultant.ru>;

Профессиональная база данных, информационная справочная система Техэксперт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cntd.ru>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4118 | Лекционная аудитория | Комплект учебной мебели (40 посадочных мест), меловая доска, стеллажи и макеты, проекционный экран, трибуна, персональный компьютер, мультимедийный проектор, звуковая система. Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office Pro Plus 2007, лиц. № 4525415. |
| 4119 | Лаборатория "Локомотивные энергетические системы и теплотехника" | Комплект учебной мебели (16 посадочных мест), стенды, коммутатор, 17 персональных компьютеров (16 студенческих и 1 преподавательский), шкафы (2 шт.). Microsoft Windows 10 (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 600 от 30.12.2016, Microsoft Office 2007 Open License 42726904* (кафедральная электронная лиц., б/с) Дог. № 1С-178224 от 17.09.2009. |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо посещать все виды аудиторных занятий, а также самостоятельно изучать лекционный материал, подготавливаться к практическим занятиям по конспектам, учебно-методическим указаниям.

В процессе освоения дисциплины наряду с посещением лекций, работой на практических занятиях студенты должны самостоятельно выполнить одну расчетно-графическую работу.

- 1 Задачи технической диагностики.
- 2 Основной принцип диагностики.
- 3 Основные термины и определения дисциплины.
- 4 Классификация диагностических систем.
- 5 Функциональная модель объекта диагностики.
- 6 Анализ функциональной модели объекта.
- 7 Матрица путей графа. Построение минимального проверяющего теста.
- 8 Матрица путей графа. Построение минимального локализирующего теста.
- 9 Типы тестов, их минимизация.
- 10 Основы метода Байеса. Обобщенная формула Байеса.
- 11 Диагностическая матрица.
- 12 Статистические решения для одного диагностического параметра.
- 13 Статистические решения при наличии зоны неопределенности.
- 14 Линейные методы разделения.
- 15 Метрические методы распознавания.
- 16 Логические методы распознавания.
- 17 Базис логической функции.
- 18 Метод сокращенного базиса.
- 19 Основы вибродиагностики. Представление о вибрации в технике.
- 20 Основы вибродиагностики. Практический гармонический анализ.
- 21 Оборудование для измерения виброакустических сигналов.
- 22 Показатели, количественно характеризующие вибрацию.
- 23 Методы диагностического анализа сигнала вибрации.
- 24 Вибродиагностика подшипников качения.
- 25 Диагностика роторных машин по сигналу вибрации.
- 26 Задачи неразрушающего контроля. Виды неразрушающего контроля.
- 27 Визуально-оптический контроль. Контролируемые объекты. Приборы.
- 28 Физические основы магнитного метода контроля. Магнитопорошковый метод контроля.
- 29 Магнитопорошковые дефектоскопы. Магнитографический метод контроля.
- 30 Физические основы вихретоковой дефектоскопии. Вихретоковые дефектоскопы.
- 31 Основы ультразвуковой дефектоскопии. Принципы и методы ультразвуковой дефектоскопии.
- 32 Ультразвуковые дефектоскопы.
- 33 Капиллярные методы контроля.
- 34 Диагностика топливной аппаратуры дизелей.
- 35 Диагностика дизеля анализом рабочего процесса.

- 36 Параметрическая диагностика дизеля.
- 37 Методы и средства определения элементов износа в смазке.
- 38 Состав картерного масла как диагностический показатель.
- 39 Методика определения скорости изнашивания деталей двигателя по концентрации продуктов износа в масле.
- 40 Характерные дефекты электрических машин подвижного состава.
- 41 Показатели, характеризующие свойства изоляции электрических машин.
- 42 Методы контроля изоляции по ее сопротивлению. Коэффициент абсорбции.
- 43 Метод контроля изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь.
- 44 Метод контроля искрения в коллекторных машинах по переменной составляющей на выводах ТЭД.
- 45 Методы контроля установки щеток на нейтрале.
- 46 Методы контроля и диагностики технического состояния электрических аппаратов подвижного состава.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в форме видеофайла. Для лиц с нарушением слуха: в печатной форме; в форме электронного документа. Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Локомотивы

Дисциплина: Техническая диагностика подвижного состава

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено |
| Низкий уровень | Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала | Не зачтено |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| | | | | |

| | | | | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

- 1 Задачи технической диагностики.
- 2 Основной принцип диагностики.
- 3 Основные термины и определения дисциплины.
- 4 Классификация диагностических систем.
- 5 Функциональная модель объекта диагностики.
- 6 Анализ функциональной модели объекта.
- 7 Матрица путей графа. Построение минимального проверяющего теста.
- 8 Матрица путей графа. Построение минимального локализирующего теста.
- 9 Типы тестов, их минимизация.
- 10 Основы метода Байеса. Обобщенная формула Байеса.
- 11 Диагностическая матрица.
- 12 Статистические решения для одного диагностического параметра.
- 13 Статистические решения при наличии зоны неопределенности.
- 14 Линейные методы разделения.
- 15 Метрические методы распознавания.
- 16 Логические методы распознавания.
- 17 Базис логической функции.
- 18 Метод сокращенного базиса.
- 19 Основы вибродиагностики. Представление о вибрации в технике.
- 20 Основы вибродиагностики. Практический гармонический анализ.

- 21 Оборудование для измерения виброакустических сигналов.
 22 Показатели, количественно характеризующие вибрацию.
 23 Методы диагностического анализа сигнала вибрации.
 24 Вибродиагностика подшипников качения.
 25 Диагностика роторных машин по сигналу вибрации.
 26 Задачи неразрушающего контроля. Виды неразрушающего контроля.
 27 Визуально-оптический контроль. Контролируемые объекты. Приборы.
 28 Физические основы магнитного метода контроля. Магнитопорошковый метод контроля.
 29 Магнитопорошковые дефектоскопы. Магнитографический метод контроля.
 30 Физические основы вихретоковой дефектоскопии. Вихретоковые дефектоскопы.
 31 Основы ультразвуковой дефектоскопии. Принципы и методы ультразвуковой дефектоскопии.
 32 Ультразвуковые дефектоскопы.
 33 Капиллярные методы контроля.
 34 Диагностика топливной аппаратуры дизелей.
 35 Диагностика дизеля анализом рабочего процесса.
 36 Параметрическая диагностика дизеля.
 37 Методы и средства определения элементов износа в смазке.
 38 Состав картерного масла как диагностический показатель.
 39 Методика определения скорости изнашивания деталей двигателя по концентрации продуктов износа в масле.
 40 Характерные дефекты электрических машин подвижного состава.
 41 Показатели, характеризующие свойства изоляции электрических машин.
 42 Методы контроля изоляции по ее сопротивлению. Коэффициент абсорбции.
 43 Метод контроля изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь.
 44 Метод контроля искрения в коллекторных машинах по переменной составляющей на выводах ТЭД.
 45 Методы контроля установки щеток на нейтрале.
 46 Методы контроля и диагностики технического состояния электрических аппаратов подвижного состава.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра (к110) ТЖД семестр, 2024-2025 | Экзаменационный билет № Техническая диагностика подвижного состава Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Специализация: Локомотивы | Утверждаю» Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук 10.04.2024 г. |
| Вопрос Визуально-оптический контроль. Контролируемые объекты. Приборы. (ОПК-2) | | |
| Вопрос Метод контроля изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь. (ПК-4) | | |
| Задача (задание) Матрица путей графа. Построение минимального проверяющего теста. (ОПК-2,ПК-4) | | |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |

| | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------------|
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |
|--|-----------------|-----------|-----------------|

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворитель | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам. | Значительные погрешности. | Незначительные погрешности. | Полное соответствие. |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию. | Незначительное несоответствие критерию. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко. | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.