

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fed118

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 22 июня 2021 г. № 3



и.о. директора филиала
Н.Н. Маланичева

Техническая диагностика
электроподвижного состава
рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Маринин С.А.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Электрический транспорт железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 215

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техническая диагностика электроподвижного состава» является овладение студентами теоретическими основами технической диагностики, принципами построения технических средств диагностирования, практическими навыками диагностирования объектов подвижного состава.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Индикаторы	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-7: Способен проводить и организовывать диагностику оборудования и рассчитывать показатели надежности электроподвижного состава	
ПК-7.1. Перечисляет и классифицирует основные методы диагностики и неразрушающего контроля, оперирует используемой в диагностике терминологией	Знать: - основные методы 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; методы планирования и обработки результатов эксперимента; - организацию рабочих мест и разработку технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определение эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях; - определение участков контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определение методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов.
	Уметь: - применять основные методы 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; методы планирования и обработки результатов эксперимента; - организовывать рабочие места и разрабатывать технологические инструкции для выполнения НК конкретным методом; определять эффективные технологии НК и средства контроля для применения в конкретных условиях; - определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных контролируемых объектов.

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами неразрушающего контроля; межгосударственными, национальными и международными стандартами по неразрушающему контролю (НК); терминологией, применяемой в НК; новейшими разработками в области НК; современным состоянием средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методами планирования и обработки результатов эксперимента; - организацией рабочих мест и разработкой технологических инструкций для выполнения НК конкретным методом; определением эффективных технологий НК и средствами контроля для применения в конкретных условиях; - определением участков контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определением методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов.
<p>ПК-7.2. Систематизирует и анализирует методы: распознавания диагностических признаков; оценки информативности диагностических параметров; прогнозирования остаточного ресурса</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - информационные технологии при диагностировании объектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - применять принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - применять информационные технологии при диагностировании объектов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройством современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - принципом действия и функциями современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов; - информационными технологиями при диагностировании объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническая диагностика электроподвижного состава» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1«Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.13	Техническая диагностика электроподвижного состава	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		5
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	144	144
- зачетных единиц	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	14,75	14,75
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	14,75	14,75
в т.ч.:		
лекции	8	8
практические занятия		
лабораторные работы	4	4
КА	0,4	0,4
КЭ	2,35	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	6,65	6,65
Самостоятельная работа (всего), часов	122,6	122,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	18	18
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	Экз	Экз
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)	РГР(1)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств электроподвижного состава и аппаратуры систем автоматики

Понятие надежности. Отказ работоспособности устройства. Зависимость интенсивности отказов от времени. Результаты испытания партии из 100 элементов. Экспоненциальный закон надежности.

Изучение объекта диагностирования, построение алгоритмов диагностирования, разработка бортовых и стационарных средств диагностирования. Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике. Основные понятия о технической диагностике. Автоматическое управление процессом диагностирования и поиском неисправностей в электрических цепях с релейными элементами.

Тема 2. Цели и задачи технического диагностирования электроподвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики

Цели и задачи технического диагностирования электроподвижного состава. Виды моделей диагностируемых объектов в технической диагностике. Методы разработки моделей в зависимости от конструкции узлов электроподвижного состава и глубины диагностирования. Некоторые примеры по основным узлам электроподвижного состава.

Тема 3. Математическая модель определения износа бандажей колесных пар локомотивов по значению их проката

Обточка бандажей колесных пар локомотивов. Использование функций **intercept** и **slope**. Использование функции линейной интерполяции **linterp**. Определение минимального и среднего пробегов при максимальном и среднем износе бандажей. Определение минимального, среднего и максимального пробегов при заданном предельном износе. Интегральные (кумулятивные) кривые для нормального закона распределения вероятностей износа до предела от пробега. Дифференциальная кривая для нормального закона распределения вероятностей износа до предела от пробега.

Тема 4. Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар

Магнитопорошковый и феррозондовый методы контроля. Способ приложенного поля. Феррозондовый метод контроля. Устройство феррозондового преобразователя.

4.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств электроподвижного состава и аппаратуры систем автоматики.	26	2		2	22
Тема 2. Цели и задачи технического диагностирования электроподвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	44	2		2	40
Тема 3. Математическая модель определения износа бандажей колесных пар локомотивов по значению их проката.	32,6	2			30,6
Тема 4. Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	32	2			30
КА	0,4				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Итого	144	8		4	122,6

4.3. Тематика практических работ

Проведение практических работ не предусмотрено.

4.4. Тематика лабораторных занятий

Тема лабораторных занятий	Количество часов
Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств электроподвижного состава и аппаратуры систем автоматики.	2
Цели и задачи технического диагностирования электроподвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	2
всего	4

4.5. Тематика расчетно-графической работы

Тема: «Построение схемы проверки работоспособности фрагмента устройства».

**5. Учебно-методическое обеспечение
для самостоятельной работы по дисциплине**

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид работы
Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств электроподвижного состава и аппаратуры систем автоматики.	22	Работа с литературой, выполнение расчётно-графической работы, подготовка к промежуточной аттестации текущему контролю знаний
Тема 2. Цели и задачи технического диагностирования электроподвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	40	Работа с литературой, выполнение расчётно-графической работы, подготовка к промежуточной аттестации текущему контролю знаний
Тема 3. Математическая модель определения износа бандажей колесных пар локомотивов по значению их проката.	30,6	Работа с литературой, выполнение расчётно-графической работы, подготовка к промежуточной аттестации текущему контролю знаний
Тема 4. Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	30	Работа с литературой, выполнение расчётно-графической работы, подготовка к промежуточной аттестации текущему контролю знаний
ИТОГО	122,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения

- учебная литература – библиотека филиала, электронные библиотечные системы;
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала.

6. Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Расчётно-графическая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1

Фонд оценочных средств в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Под общ. ред. Ю. М. Инькова, Ю. И. Фельдмана	Электроподвижной состав с электрическим торможением: учебное пособие	М.: ГОУ "УМЦ ЖДТ", 2008. - 412 с.	11
Л1.2	Мазнев А.С., Федоров Д.В.	Комплексы технической диагностики механического оборудования электрического подвижного состава : учеб. пособие	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 79 с.- Режим доступа: https://umczt.ru/books/37/2474/	[Электронный ресурс]
Л1.3	Зеленченко А.П., Федоров Д.В.	Диагностические комплексы электрического подвижного состава : учеб. пособие	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014. – 112 с.- Режим доступа: https://umczt.ru/books/37/2493/	[Электронный ресурс]
Л1.4	Зеленченко, А. П.	Информационные технологии и системы диагностирования при эксплуатации и обслуживании электрического подвижного состава :учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — 50 с. — режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101598	[Электронный ресурс]
Л1.5	Зеленченко, А. П.	Бортовые системы диагностирования электрического подвижного состава : учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — 42 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93815	[Электронный ресурс]
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Зеленченко, А. П.	Системы диагностирования тягового подвижного состава : практикум : учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018. — 37 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138101	[Электронный ресурс]
Л2.2	Тептиков, Н.Р.	Микропроцессорные системы управления и диагностики электровазов переменного тока : учеб. пособие	Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. – 172 с.- Режим доступа: http://umczt.ru/books/37/225480/	[Электронный ресурс]
Л2.3	Четвергов, В.А	Техническая диагностика локомотивов: учебник	М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2015. - 371 с.	20

8. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности.

2. Лабораторные занятия включают в себя выполнение заданий по теме занятия. На занятии необходимо иметь методические указания по выполнению заданий. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.

4. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить расчётно-графическую работу. Прежде чем выполнять задания, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работы. Выполнение и защита расчётно-графической работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. При подготовке к экзамену нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MS PowerPoint, MicrosoftOffice 2010 и выше.

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Mathcad – обучающий ресурс -

<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

2. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина

https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru

11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - кабинет «Тяговый подвижной состав», аудитория № 610.

Специализированная мебель: столы ученические - 24 шт., стулья ученические - 48 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: экран, проектор стационарные, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций, комплект плакатов по конструкции механической части подвижного состава, демонстрационные стенды.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) Лаборатория «Системы управления подвижным составом», аудитория № 314. Специализированная мебель: столы ученические - 8 шт., стулья ученические - 16 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: распределительный щит с пуско-коммутирующей аппаратурой (1 шт.), компрессорная установка для подачи сжатого воздуха к лабораторным стендам (1 шт.). Лабораторные стенды «Исследование блока дифференциальных реле БРД 356 электровоза ВЛ80^с» (1 шт.), «Исследование электропневматического и электромагнитного контакторов» (1 шт.), «Исследование схемы вентильного перехода» (1 шт.), «Исследование группового контроллера электропоезда переменного тока» (1 шт.), «Исследование системы автоматического управления электропоездом» (1 шт.), «Исследование характеристик электроподвижного состава постоянного тока» (1 шт.), «Исследование системы управления реостатным контроллером вагона метрополитена» (1 шт.), «Исследование импульсного регулирования на электроподвижном составе постоянного тока» (1 шт.). Набор наглядных пособий. Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Техническая диагностика электроподвижного
состава**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций индикаторов

ПК-7: Способен проводить и организовывать диагностику оборудования и рассчитывать показатели надежности электроподвижного состава

Индикатор ПК-7.1. Перечисляет и классифицирует основные методы диагностики и неразрушающего контроля, оперирует используемой в диагностике терминологией

Индикатор ПК-7.2. Систематизирует и анализирует методы: распознавания диагностических признаков; оценки информативности диагностических параметров; прогнозирования остаточного ресурса

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, лабораторные работы	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение расчётно-графической работы	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита расчётно-графической работы, экзамен	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)	- посещение лекционных занятий, лабораторных работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждой лабораторной работе	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	устный ответ

Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)	- выполнение лабораторных работ	- успешное самостоятельное выполнение лабораторных работ	отчет по лабораторной работе
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)	- наличие правильно выполненной расчётно-графической работы	- расчётно-графическая работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	расчётно-графическая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)	- успешная защита расчётно-графической работы; - экзамен	- ответы на все вопросы по расчётно-графической работе; - ответы на вопросы к экзамену и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ, решение задач

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-7 ПК-7.1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы 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; методы планирования и обработки результатов эксперимента; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные методы неразрушающего контроля; межгосударственные, национальные и международные стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологию, 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию рабочих мест и разработку технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определение эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать рабочие места и разрабатывать технологические инструкции для выполнения НК конкретным методом; определять эффективные технологии НК и средства контроля для применения в конкретных условиях; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение участков контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определение методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять участки контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определять методы и объемы НК конкретных

	<p>применяемую в НК; новейшие разработки в области НК; современное состояние средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методы планирования и обработки результатов эксперимента;</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными методами неразрушающего контроля; межгосударственными, национальными и международными стандартами по неразрушающему контролю (НК); терминологией, применяемой в НК; новейшими разработками в области НК; современным состоянием средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методами планирования и обработки результатов эксперимента;</p>	<p>Владеть:</p> <p>- организацией рабочих мест и разработкой технологических инструкций для выполнения НК конкретным методом; определением эффективных технологий НК и средствами контроля для применения в конкретных условиях;</p>	<p>контролируемых объектов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- определением участков контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определением методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов.</p>
<p>ПК-7 ПК-7.2</p>	<p>Знать:</p> <p>- устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- устройством современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p>	<p>Знать:</p> <p>- принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- принципом действия и функциями современных диагностических комплексов по оценке технического состояния электровозов и электропоездов;</p>	<p>Знать:</p> <p>- информационные технологии при диагностировании объектов;</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять информационные технологии при диагностировании объектов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- информационными технологиями при диагностировании объектов;</p>

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	<p>Все индикаторы достижений компетенции сформированы на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы.</p> <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.</p>
оценка «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - Один индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, а один индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне; - все индикаторы достижений компетенции сформированы на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - один индикатор достижений компетенции сформирован на среднем уровне, а другой на базовом уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.</p>
оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - Все индикаторы достижений компетенции сформированы на базовом уровне; - один индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, другой на среднем уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. <p>Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.</p>

оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.
------------------------------	---

б) Шкала оценивания расчетно-графической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения.
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения
	Этап 2. Формирование умений (решение задач и выполнение лабораторных заданий)	- задачи и лабораторные занятия (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- расчетно-графическая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к экзамену (приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы и задачи по теме, отведенной на лабораторное занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

Лабораторные занятия

Лабораторное занятие – один из видов самостоятельной работы студентов, интегрирующий их теоретические знания, умения и навыки в едином процессе, деятельности учебно-исследовательского характера.

В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение лабораторных работ сопровождается записью получаемых данных и графическим изображением изучаемых явлений и процессов в форме отчета о проведенной работе.

Расчетно-графическая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Расчетно-графическая работа состоит из расчетной и графической частей. Варианты заданий выбираются по учебному шифру студента.

После проверки работа возвращается студентам для подготовки ее к защите. Защита РГР проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике работы.

Тема: «Построение схемы проверки работоспособности фрагмента устройства».

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 40 мин.

Вопросы к экзамену

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Основные понятия, термины и определения технической диагностики.
2. Задачи и структура технической диагностики электроподвижного состава.
3. Виды технического состояния электроподвижного состава.
4. Статистические методы распознавания состояния объекта.
5. Методы статистических решений.
6. Параметры технического состояния электроподвижного состава.
7. Диагностическая информация.
8. Электроподвижной состав как объект диагностирования. Функциональная схема электроподвижного состава.
9. Диагностические признаки технического состояния электроподвижного состава.
10. Средства технической диагностики.
11. Классификация диагностических параметров и преобразователей.
12. Тензометрические преобразователи.
13. Емкостные преобразователи.
14. Магнитные преобразователи.
15. Пьезоэлектрические преобразователи.
16. Вихретоковые преобразователи.
17. Оптико-электронные преобразователи.
18. Оптико-электронные системы измерения температуры.
19. Эффективность работы средств обнаружения перегретых букс на ходу поезда.
20. Перспективные методы диагностирования технического состояния буксового узла подвижного состава на ходу поезда.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Методы неразрушающего контроля деталей электроподвижного состава.
2. Акустический вид неразрушающего контроля. Ультразвуковые волны.
3. Методы акустического контроля.
4. Технология ультразвукового контроля объектов железнодорожного транспорта.
5. Технология ультразвукового контроля колёсных пар.
6. Магнитный вид неразрушающего контроля. Магнитное поле. Магнетизм.
7. Физическая сущность магнитной дефектоскопии.
8. Схема и методы магнитного неразрушающего контроля.
9. Технология магнитного неразрушающего контроля.

10. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля.
11. Феррозондовый метод неразрушающего контроля.
12. Вихретоковый вид неразрушающего контроля.
13. Методы вихретокового неразрушающего контроля.
14. Средства вихретокового контроля. Подготовка к работе. Обнаруженные дефекты.
15. Неразрушающий контроль проникающими веществами.
16. Вибрационное диагностирование узлов электроподвижного состава.
17. Диагностирование роликовых подшипников.
18. Определение физико-механических характеристик материалов деталей электроподвижного состава.
19. Электрорезистивные методы и средства контроля и диагностики буксовых узлов.
20. Устройство контроля схода подвижного состава.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Диагностирование электрических цепей электроподвижного состава.
2. Диагностирование электрических аппаратов электроподвижного состава.
3. Диагностирование тяговых электродвигателей.
4. Диагностирование вспомогательных машин.
5. Диагностирование токоприёмников.
6. Диагностирование полупроводниковых выпрямительных блоков.
7. Диагностирование тиристорных преобразователей.
8. Диагностирование электронных устройств.
9. Диагностирование экипажной части.
10. Диагностирование колёсно-моторного блока.
11. Алгоритм построения систем технического диагностирования электроподвижного состава.
12. Тепловые методы диагностирования электрооборудования подвижного состава.
13. Методы контроля изоляции электрооборудования электроподвижного состава.
14. Диагностика компрессоров на электровозах и электропоездах.
15. Применение эндоскопов при диагностике электроподвижного состава.
16. Проверка крана вспомогательного тормоза электровоза.
17. Бортовые микропроцессорные системы диагностики.
18. ДИСК-2. Состав и назначение подсистем.
19. ДИСК-2БТ. Устройство и принцип действия.
20. КТСМ-02БТ. Устройство и принцип действия