Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Маланичева Наталья Николаевна

Должность: директор филиала Дата подписания: 17.04.2023 14:26:31

Уникальный программный ключ:

94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

#### <del>ФЕДЕРАЛЬН</del>ОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕЛЕГАЛЬНОГО О УДАРСТВЕННОЕ ВЕЗДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТИЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИГОВЫСШКОО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕШБИЙ УПИВЕРСИТЕТ ВУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (Caml'YHC)

Филиал СамГУПС и с. Пижием Иовтороде

РАССМОТРЕНА

на заседании Ученого совета филиана. СамГУПС в г. Нижием Повгородо протокол от 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

/H.H. Мала**н**ичева

### Техническая диагностика локомотивов

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: заочная

Нижний Повгород 2022

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 «Локомотивы», 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»

С.М. Корсаков

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

## 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 локомотивов» 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).

Индикатор	Планируемые результаты освоения дисциплины
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	роль выполнения работ по техническому обслуживанию беспечения надежности их эксплуатации, используя со-
тивов, используя современные из- мерительные инструменты, диа-	<ul> <li>основные виды и методы неразрушающего контроля;</li> <li>методы контроля качества работ по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов;</li> <li>современные измерительные инструменты и лиагно-</li> </ul>
	Уметь: - применять основные виды и методы неразрушающего контроля; - применять методы контроля качества работ по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов; - применять современные измерительные инструменты и диагностические комплексы.
	Владеть: - основными видами и методами неразрушающего кон- троля; - методами контроля качества работ по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов; - современным измерительным инструментом и диа-

**ПК-6.** Способен организовывать выполнение работ и принимать управленческие решения на производственном участке с применением современных информационных технологий.

гностическими комплексами.

The respondence of the responden		
ПК-6.1. Принимает управленче-	Знать:	
ские решения на основе интеллек-	- устройство современных диагностических комплек-	
туального анализа показаний	сов;	
средств диагностики локомотивов,	- принцип действия и функции современных диагно-	
с использованием современных	стических комплексов;	
цифровых технологий.	- информационные технологии при диагностировании	
	объектов.	

Уметь:		
- применять устройство современных диагностических		
комплексов;		
- применять принцип действия и функции современных		
диагностических комплексов;		
- применять информационные технологии при диагно-		
стировании объектов.		
Владеть:		
- устройством современных диагностических комплек-		
сов;		
- принципом действия и функциями современных диа-		
гностических комплексов;		
- информационными технологиями при диагностиро-		
вании объектов.		

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код	Наименование дисциплины	Коды формируемых
дисциплины		компетенций
	Осваиваемая дисциплина	
Б1.В.12	Техническая диагностика локомотивов	ПК-3.1, ПК-6.1
	Предшествующие дисциплины	
Б2.О.02(П)	Производственная практика (технологиче-	ПК-3.1
D2.O.02(11)	ская практика)	11K-3.1
K.M.01.01	Автоматизированные системы управления в	ПК-6.1
K.WI.U1.U1	локомотивном хозяйстве	11K-0.1
	Дисциплины, осваиваемые параллельн	0
Б1.В.15	Автоматизированные системы управления в	ПК-6.1
D1.D.13	локомотивном хозяйстве	
	Профессиональный модуль "Цифровые тех-	ПК-6.1
K.M.01	нологии при эксплуатации и обслуживании	
	локомотивов"	
K.M.01.02	Техническая диагностика локомотивов	ПК-6.1
	Последующие дисциплины	
F2 0 0 (/H )	Производственная практика (преддиплом-	HIC 2.1
Б2.О.06(Пд)	ная практика)	ПК-3.1
	,	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалифи-	ПК-3.1, ПК-6.1
ВЗ.01(Д)	кационной работы	, in 5.1, in 6.1

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	Курсы
	учебному плану	5
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
Контактная работа обучающихся		
с преподавателем (всего), часов	12,65	12,65
из нее аудиторные занятия, всего	12,65	12,65
В Т.Ч.:	12	12
лекции	4	4
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
KA	0,4	0,4
КЭ	0,25	0,25
в т.ч. в интерактивной форме	-	-
Самостоятельная подготовка к экзаменам	3,75	3,75
в период экзаменационной сессии (контроль)		
Самостоятельная работа (всего), часов	91,6	91,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	9	9
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	3a	3a
Текущий контроль (вид, количество)	K(1)	K(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 подвижного 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 подвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики

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

# **Тема 3. Математическая модель определения износа бандажей ко**лесных 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 ча-	В	иды уче	бных занят	гий
	сов по	Кон	нтактная	работа	
	учебному	(	(Аудитор	ная	
	плану		работа	ı)	CPC
		ЛК	П3	ЛР	
5 H	сурс				
Тема 1. Надежность и технико-	26	1	2		23
экономические показатели работы меха-					
нических и электрических устройств по-					
движного состава и аппаратуры систем					
автоматики.					
Тема 2. Цели и задачи технического диа-	30	1	2		27
гностирования подвижного состава. Ма-					
тематические модели и методы в теории					
технической диагностики.					
Тема 3. Математическая модель опреде-	24	1		2	21
ления износа бандажей колесных пар ло-					
комотивов по значению их проката.					
Тема 4. Применение магнитомягких мате-	23,6	1		2	20,6

риалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных					
пар.					
KA	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого за 5 курс	108	4	4	4	91,6

### 4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов		
5 курс			
Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств подвижного состава и аппаратуры систем автоматики.	2		
Цели и задачи технического диагностирования подвижного состава. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	2		
ИТОГО за 5 курс	4		

4.4. Тематика лабораторных работ

10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1			
Тема лабораторной работы	Количество часов		
5 курс			
Математическая модель определения износа бандажей колесных пар локомотивов по значению их проката.	2		
Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	2		
ИТОГО за 5 курс	4		

## 4.5. Тематика контрольных работ

## 5 курс:

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	Вид работы
	по учебному	
	плану	
	5 курс	
Тема 1. Надежность и технико-	23	Работа с литературой, выполне-
экономические показатели работы ме-		ние контрольной работы, подго-
ханических и электрических устройств		товка к промежуточной и теку-
подвижного состава и аппаратуры си-		щей аттестации
стем автоматики.		

Тема 2. Цели и задачи технического ди-	27	Работа с литературой, выполне-
агностирования подвижного состава.		ние контрольной работы, подго-
Математические модели и методы в		товка к промежуточной и теку-
теории технической диагностики.		щей аттестации
Тема 3. Математическая модель опре-	21	Работа с литературой, выполне-
деления износа бандажей колесных пар		ние контрольной работы, подго-
локомотивов по значению их проката.		товка к промежуточной и теку-
		щей аттестации
Тема 4. Применение магнитомягких	20,6	Работа с литературой, выполне-
материалов для магнитной дефектоско-		ние контрольной работы, подго-
пии и магнитной структуроскопии ко-		товка к промежуточной и теку-
лесных пар.		щей аттестации
ИТОГО	91,6	

# 5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указание 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		
Контрольная работа	1		
Промежуточный контроль			
Зачет	1		

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература					
	Авторы, соста-	Заглавие	Издательство, год	Колич-	
	вители			ВО	
Л1.1	Четвергов В.А.	Техническая диагностика	М.: ФГБОУ УМЦ по обра-	20	
		локомотивов	зованию на ж.д. транспор-		
			те 2015 371 с.		
Л1.2	Кун А.П.	Техническая диагностика	М.: РГОТУПС, 2003 260	3	
		электрического оборудо-	c.		
		вания электроподвижного			
		состава: учебное пособие			
Л1.3	Данковцев В.Т.	Техническое обслужива-	М.: ГОУ "Учебно-	8	
		ние и ремонт локомотивов	методический центр по об-		
			разованию на железнодо-		
			рожном транспорте", 2007.		
			- 558 c.		

Л1.4	Четвергов, В.А	Техническая диагностика локомотивов: Учебное пособие	Москва: ФГБОУ «Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 371 сРежим доступа: <a href="https://umczdt.ru/books/37/2491/">https://umczdt.ru/books/37/2491/</a>	Элек- тронный ресурс
Л1.5	Панченко, В. Н.	Техническая диагностика подвижного состава: учебное пособие	Самара: СамГУПС, 2016. — 113 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130339">https://e.lanbook.com/book/130339</a>	Элек- тронный ресурс
		7.2. Дополнительная ли	итература	
Л2.1	Четвергов В.А.	Надежность локомотивов [Текст] : учебник для вузов жд. трансп.	М.: Маршрут, 2003 415 с.	79
Л2.2	В.Т. Данковцев, В.И. Киселев, В.А. Четвергов	Техническое обслуживание и ремонт локомотивов: Учебник для вузов жд. транспорта	М.: ГОУ «Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. — 558 с Режим доступа: http://umczdt.ru/books/37/223424/	Элек- тронный ресурс
Л.2.3	Федоров Д.В., Мазнев А.С.	Локомотивные системы диагностики: монография.	М.: ФГБУ ДПО «Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 176 с Режим доступа: <a href="http://umczdt.ru/books/37/223416/">http://umczdt.ru/books/37/223416/</a>	Элек- тронный ресурс

# 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. Практические занятия включают в себя выполнение заданий по теме занятия.

На занятии необходимо иметь методические указания по выполнению заданий. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем.

3. Лабораторные работы включают в себя выполнение заданий на лабораторные работы по теме занятия.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь конспект лекции, методические указания по выполнению лабораторной работы. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчёт, который защищает у преподавателя в конце занятия.

4. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольную работу. Прежде чем выполнять задания, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работы. Выполнение и защита работы является непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

# 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.

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

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru

Адрес ресурса: https://www.elibrary.ru

2. Электронная библиотечная система «Лань»

Адрес ресурса: http://e.lanbook.com

3. Электронная библиотечная система «Консультант студента»

Адрес pecypca: http://www.studentlibrary.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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа — кабинет «Тяговый подвижной состав» (аудитория № 610), г. Н. Новгород. пл. Комсомольская. д.3 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Специализированная мебель: столы ученические - 28 шт., стулья ученические –54 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт.

Демонстрационный стенд электрифицированный (для обучения и контроля) «Тяговые двигатели» - 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: (экран, переносной проектор)

Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций, комплект плакатов по конструкции механической части подвижного состава

Аудитория для проведения занятий семинарского типа - кабинет «Тяговый подвижной состав» (аудитория № 610), г. Н. Новгород. пл. Комсомольская. д.3

Специализированная мебель: столы ученические - 28 шт., стулья ученические -54 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт.

### 11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория Электрическая тяга (аудитория № 316), г. Н. Новгород. пл. Комсомольская. д.3

Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., стулья ученические -16 шт., доска настенная -1 шт., стол преподавателя -1 шт., стул преподавателя -1 шт.

Лабораторное оборудование: стенд «Снятие скоростных характеристик тяговых двигателей», стенд «Определение расхода электрической энергии на тягу поезда», стенд «Определение коэффициента сцепления при трогании», стенд «Исследование системы рекуперативного торможения», стенд «Определение вращающегося момента двигателя постоянного тока», стенд «Исследование системы реостатного торможения», преобразовательная установка — 2 шт., стенд демонстрационный.

Набор демонстрационных образцов.

Учебно-наглядные пособия – комплект плакатов.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Техническая диагностика локомотивов

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

### 1.1. Перечень компетенций и индикаторов

**ПК-3.** Способен осуществлять контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов с целью обеспечения надежности их эксплуатации, используя современные средства диагностики.

**Индикатор ПК-3.1.** Осуществляет контроль качества работ по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов, используя современные измерительные инструменты, диагностические комплексы и технологии неразрушающего контроля.

**ПК-6.** Способен организовывать выполнение работ и принимать управленческие решения на производственном участке с применением современных информационных технологий **Индикатор ПК-6.1.** Принимает управленческие решения на основе интеллектуального анализа показаний средств диагностики локомотивов, с использованием современных цифровых технологий.

# 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, ин-	
		дикаторов	
Этап 1. Формирование	Лекции, самостоятельная работа	ПК-3 (ПК-3.1)	
теоретической базы зна-	студентов с теоретической базой,	ПК-6 ( ПК-6.1)	
ний	лабораторные работы		
Этап 2. Формирование	Лабораторные работы, практиче-	ПК-3 (ПК-3.1)	
умений	ские занятия	ПК-6 (ПК-6.1)	
Этап 3. Формирование	Выполнение контрольной работы	ПК-3 (ПК-3.1)	
навыков практического		ПК-6 ( ПК-6.1)	
использования знаний и			
умений			
Этап 4. Проверка усво-	Защита контрольной работы	ПК-3 (ПК-3.1)	
енного материала	зачет	ПК-6 (ПК-6.1)	

# 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 формиро-	Код компе-	Показатели оце-	Критерии	Способы оцен-
вания компетен-	тенции, ин-	нивания компе-		ки
ции	дикатор	тенций		
Этап 1. Форми-	ПК-3	- посещение лек-	- наличие конспекта	устный ответ
рование теоре-	(ПК-3.1)	ционных занятий,	лекций по всем те-	

тической базы знаний	ПК-6 (ПК-6.1)	лабораторных и практических работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каж-	лекционное обсуж- дение;	
		дой лабораторной и практической работе		
Этап 2. Формирование умений	ПК-3 (ПК-3.1)	- выполнение ла- бораторных ра-	- успешное самосто- ятельное выполне-	отчет по лабораторной рабораторной
(решение задачи	ПК-6	бот, практические	ние лабораторных и	те, отчёт по
по образцу)	(ПК-6.1)	занятия	практических работ,	практическому
			успешное выполнение практических заданий	заданию
Этап 3. Форми-	ПК-3	- наличие пра-	- контрольная рабо-	контрольная
рование навыков практического	(ПК-3.1) ПК-6	вильно выпол- ненной кон-	та имеет положительную рецензию и	работа
использования	(ПК-6.1)	трольной работы	допущена к защите	
знаний и умений	,	-	-	
Этап 4. Проверка	ПК-3	- успешная защи-	- ответы на все во-	устный ответ,
усвоенного ма-	(ПК-3.1) ПК-6	та контрольной	просы по контроль-	решение зада-
териала	ПК-6 (ПК-6.1)	работы; -зачёт	ной работе; - ответы на вопросы	чи
	(1110-0.1)	-34701	к зачёту и на допол-	
			нительные вопросы	
			(при необходимости)	

# 2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

	1100111				
Код компе-	Уровни сформ	ированности компетен	нций		
тенции, ин-	базовый	средний	высокий		
дикатор					
ПК-3	Знать:	Знать:	Знать:		
(ПК-3.1)	- основные методы и средства	- организацию ра-	- определение		
	неразрушающего контроля;	бочих мест и разра-	участков контроли-		
	межгосударственные, нацио-	ботку технологиче-	руемого объекта,		
	нальные и международные	ских инструкций	которые в наиболь-		
	стандарты по неразрушающе-	для выполнения НК	шей степени под-		
	му контролю (НК); термино-	конкретным мето-	вержены появлению		
	логию, применяемую в НК;	дом; определение	дефектов, определе-		
	новейшие разработки в обла-	эффективности	ние методов и объ-		
	сти НК; современное состоя-	технологий НК и	емов НК конкрет-		
	ние средств контроля и техно-	средств контроля	ных контролируе-		
	логий механизированного и	для применения в	мых объектов.		
	автоматизированного НК; ме-	конкретных усло-	Уметь:		

тоды планирования и обработки результатов эксперимента;

#### Уметь:

- применять 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; методы планирования и обработки результатов эксперимента;

#### Владеть:

- основными методами и средствами неразрушающего контроля; межгосударственными, национальными и международными стандарты по неразрушающему контролю (НК); терминологией, применяемую в НК; новейшими разработками в области НК; современным состоянием средств контроля и технологий механизированного и автоматизированного НК; методами планирования и обработки результатов эксперимента;

виях;

#### Уметь:

- организовывать рабочие места и разработку технологических инструкций для выполнения НК конкретным методом; определять эффективность технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях;

#### Владеть:

- организацией рабочих мест и разработкой технологических инструкций для выполнения НК конкретным методом; определением эффективности технологий НК и средств 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.

#### Владеть:

определением участков контролируемого объекта, которые наибольшей степени подвержены появлению дефектов, определением методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов.

ПК-6 (ПК-6.1)

#### Знать:

- устройство современных диагностических комплексов;

#### Уметь:

- применять устройство современных диагностических комплексов;

#### Владеть:

- устройством современных диагностических комплексов;

#### Знать:

- принцип действия и функции современных диагностических комплексов;

#### Уметь:

- применять принцип действия и функции современных диагностических комплексов;

#### Владеть:

- принципом действия и функциями современных диагностических комплексов;

#### Знать:

- информационные технологии при диагностировании объектов.

#### Уметь:

- применять информационные технологии при диагностировании объектов.

#### Владеть:

- информационными технологиями при диагностировании объектов.

# 2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на	
	уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнитель-	
	ные вопросы.	
	- прочно усвоил предусмотренной программой материал;	
	- правильно, аргументировано ответил на все вопросы.	
	- показал глубокие систематизированные знания, владеет при-	
	емами рассуждения и сопоставляет материал из разных ис-	
	точников: теорию связывает с практикой, другими темами	
	данного курса, других изучаемых предметов	
	- без ошибок выполнил практическое задание.	
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на	
	уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на до-	
	полнительные вопросы.	
	Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов	
	и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил су-	
	щественные ошибки. Не может ответить на дополнительные	
	вопросы, предложенные преподавателем.	

## б) Шкала оценивания контрольной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
оценка «отлично»	Все индикаторы достижений компетенции сформированы	
	на высоком уровне и студент отвечает на все дополнитель-	
	ные вопросы.	
	Теоретическое содержание дисциплины освоено полно-	
	стью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соот-	
	ветствие знаний, умений и навыков показателям и крите-	
	риям оценивания индикаторов достижения компетенции на	
	формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобре-	
	тенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в	
	ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопро-	
	сы билета без наводящих вопросов со стороны преподава-	
	теля. Не испытывает затруднений при ответе на дополни-	
	тельные вопросы.	
оценка «хорошо»	- Один индикатор достижения компетенции сформирован	
	на высоком уровне, а один индикатор достижения компе-	
	тенции 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.	
	Теоретическое содержание дисциплины освоено полно-	
	стью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соот-	
	ветствие знаний, умений и навыков показателям и крите-	

	T		
	риям оценивания индикаторов достижения компетенции на		
	формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобре-		
	тенными знаниями, умениями и навыками; его ответ пред-		
	ставляет грамотное изложение учебного материала по су-		
	ществу; отсутствуют существенные неточности в форму-		
	лировании понятий; правильно применены теоретические		
	положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при		
	ческих вопроса студент дал полные ответы, на третий - при		
	наводящих вопросах преподавателя. При ответе на до-		
	полнительные вопросы допускает неточности.		
оценка «удовлетворитель-	- Все индикаторы достижений компетенции сформированы		
но»	на базовом уровне;		
	- один индикатор достижения компетенции сформирован		
	на базовом уровне, другой на среднем уровне, но студент		
	затрудняется ответить на дополнительные вопросы.		
	Теоретическое содержание дисциплины освоено частично,		
	но проблемы не носят принципиального характера. Сту-		
	дент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений		
	и навыков показателям и критериям оценивания индикато		
	ров достижения компетенции на формируемом дисципли-		
	ной уровне: допускаются значительные ошибки, проявля-		
	ется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется от-		
	вечать на дополнительные вопросы.		
оценка «неудовлетвори-	Индикаторы достижения компетенции сформированы на		
тельно»	уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на		
	дополнительные вопросы.		
	Теоретическое содержание дисциплины освоено частично.		
	Студент демонстрирует явную недостаточность или пол-		
	ное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном		
	уровне сформированности индикаторов достижения ком-		
	петенции.		
	1		

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

Код компетенции,	Этапы формирования ком-	Типовые задания
индикатор	петенции	(оценочные средства)
ПК-3 (ПК-3.1)	Этап 1. Формирование тео-	- дискуссия: вопросы для обсуждения
ПК-6 (ПК-6.1)	ретической базы знаний	
	Этап 2. Формирование уме-	- задачи и практические занятия (мето-
	ний (решение задач и вы-	дические рекомендации для проведе-
	полнение практических за-	ния практических занятий)
	даний)	
	Этап 3. Формирование	- контрольная работа
	навыков практического ис-	
	пользования знаний и уме-	
	ний	
	Этап 4. Проверка усвоенно-	- защита контрольной работы
	го материала	- вопросы к зачету (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 практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

### Практические занятия

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

### Лабораторные работы

Лабораторные работы репродуктивного обучения, метод обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Цель работ – приобретение опыта профессиональной образовательной практической реализации основной программы. Методические лабораторным работам указания К прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

## Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Контрольная работа включает в себя теоретические вопросы и задачи, охватывающих основные вопросы дисциплины. Работа выполняется по вариантам, согласно последней и предпоследней цифре шифра и сдается на проверку.

После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к зачету. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы. **Тема:** «Построение схемы проверки работоспособности фрагмента устройства»

#### Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы и задачу. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

### Вопросы к зачету

### Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

- 1. Основные понятия, термины и определения технической диагностики.
- 2. Задачи и структура технической диагностики локомотивов.
- 3. Виды технического состояния локомотивов.
- 4. Статистические методы распознавания состояния объекта.
- 5. Методы статистических решений.
- 6. Параметры технического состояния локомотивов.
- 7. Диагностическая информация.
- 8. Локомотив как объект диагностирования. Функциональная схема локомотива.
- 9. Диагностические признаки технического состояния локомотива.
- 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. Методы неразрушающего контроля деталей локомотивов.
- 20. Акустический вид неразрушающего контроля. Ультразвуковые волны.
- 21. Методы акустического контроля.
- 22. Технология ультразвукового контроля объектов железнодорожного транспорта.
- 23. Технология ультразвукового контроля колёсных пар.

## Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

- 24. Магнитный вид неразрушающего контроля. Магнитное поле. Магнетизм.
- 25. Физическая сущность магнитной дефектоскопии.
- 26. Схема и методы магнитного неразрушающего контроля.
- 27. Технология магнитного неразрушающего контроля.
- 28. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля.
- 29. Феррозондовый метод неразрушающего контроля.
- 30. Вихретоковый вид неразрушающего контроля.
- 31. Методы вихретокового неразрушающего контроля.
- 32. Средства вихретокового контроля. Подготовка к работе. Обнаружение дефектов.
- 33. Неразрушающий контроль проникающими веществами.
- 34. Вибрационное диагностирование узлов локомотивов.
- 35. Диагностирование роликовых подшипников.

- 36. Определение физико-механических характеристик материалов деталей локомотивов.
- 37. Эффективность работы средств обнаружения перегретых букс на ходу поезда.
- 38. Перспективные методы диагностирования технического состояния буксового узла подвижного состава на ходу поезда.
- 39. Электрорезистивные методы и средства контроля и диагностики буксовых узлов.
- 40. Устройство контроля схода подвижного состава.
- 41. Диагностирование электрических цепей локомотивов.
- 42. Диагностирование электрических аппаратов локомотивов.
- 43. Диагностирование тяговых электродвигателей.
- 44. Диагностирование экипажной части.
- 45. Диагностирование колёсно-моторного блока.

### Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Решение практических задач по дисциплине