Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 11.04.2023 11:25:19
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883[illegible]

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 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Техническая диагностика вагонов

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 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 «Грузовые вагоны» 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 «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

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 вагонов» 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
ПК-1. Способен определять типы, комплектность, конструктивные особенности, технико-экономические параметры и техническое состояние единиц подвижного состава.	
ПК-1.2. Анализирует конструктивные особенности узлов и деталей, оценивает техническое состояние подвижного состава.	**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, 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, разрабатывать технологическую инструкцию для выполнения НК конкретным методом; определять эффективные технологии НК и средства 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.
	Владеть: - основными методами неразрушающего контроля; межгосудар-

	ственными, национальными и международными стандартами по неразрушающему контролю (НК); терминологией, применяемой в НК; новейшими разработками в области НК; современным состоянием средств контроля и технологиями механизированного и автоматизированного НК; методами планирования и обработки результатов эксперимента; - организацией рабочих мест, разработкой технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом; определением эффективных технологий НК и средств 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.
ПК-2. Способен планировать работы по техническому обслуживанию и ремонту грузовых вагонов, в том числе в автоматизированной системе.	
ПК-2.1. Определяет объемы работ при техническом обслуживании и ремонте вагонов по результатам контроля технического состояния и диагностики узлов и элементов.	**Знать:** - технологию и способы выполнения работ по техническому обслуживанию вагонов; - технологию и способы выполнения работ по ремонту вагонов; - методы диагностирования и контроля технического состояния вагонов.
	Уметь: - применять технологию и способы выполнения работ по техническому обслуживанию вагонов; - применять технологию и способы выполнения работ по ремонту вагонов; - применять методы диагностирования и контроля технического состояния вагонов.
	Владеть: - технологией и способами выполнения работ по техническому обслуживанию вагонов; - технологией и способами выполнения работ по ремонту вагонов; - методами диагностирования и контроля технического состояния вагонов.
ПК-3. Способен осуществлять выбор эффективных цифровых решений при планировании работ на участке производства.	
ПК-3.2. Разрабатывает технологические процессы диагностирования и контроля технического состояния грузовых вагонов с применением цифровых технологий.	**Знать:** - устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - информационные технологии при диагностировании объектов.
	Уметь: - применять устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - применять принцип действия и функции современных диагно-

	стических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - применять информационные технологии при диагностировании объектов.
	Владеть: - устройством современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - принципом действия и функциями современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; - информационными технологиями при диагностировании объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.08	Техническая диагностика вагонов	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)
Предшествующие дисциплины		
Б1.В.01	Подвижной состав железных дорог	ПК-1
Б1.В.03	Конструирование и расчет вагонов	ПК-1
Б1.В.07	Хладотранспорт и специализированный грузовой подвижной состав	ПК-1
Б1.В.08	Техническая диагностика вагонов	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Б2.О.02(П)	Производственная практика (технологическая практика)	ПК-2
Б2.О.03(П)	Производственная практика (эксплуатационная ознакомительная практика)	ПК-2
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
ФТД.03	Динамика и прочность вагонов	ПК-1
Б1.В.11	Технология и организация производства и ремонта грузовых вагонов	ПК-2
Последующие дисциплины		
ФТД.04	Вагоностроение	ПК-1
Б1.В.12	Эксплуатация и техническое обслуживание грузовых вагонов	ПК-2
К.М.01.03	Технология и организация производства и ремонта грузовых вагонов	ПК-3
К.М.01.06	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	ПК-3
Б3.01Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)

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/семестры	
		4/7 семестр	4/8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	216 6	108 3	108 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	96,5	48,25	48,25
из нее аудиторные занятия, всего	96,5	48,25	48,25
в т.ч.:			
лекции	32	16	16
практические занятия	64	32	32
лабораторные работы	-	-	
КА	-	-	-
КЭ	0,5	025	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	17,5	8,75	8,75
Самостоятельная работа (всего), часов	102	51	51
в т.ч. на выполнение:			
контрольной работы			
расчетно-графической работы	-	-	
реферата	-	-	
курсовой работы	-	-	
курсового проекта	-	-	
Виды промежуточного контроля	За, ЗаО	За	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)			

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
4 курс 7 семкстр

Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств вагонов

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

Изучение объекта диагностирования, построение алгоритмов диагно-

стирования, 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.

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

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

4 курс 8 семестр

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

Обточка колесных пар. Использование функций intercept и **slope.** Использование функции линейной интерполяции l**interp.** Определение минимального и среднего пробегов при максимальном и среднем износе колёсных пар. 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	
4 курс 7 семестр					
Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств вагонов.	54	6	16		30
Тема 2. Цели и задачи технического диагностирования вагонов. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	47	10	16		21
КА					

КЭ	0,25				
Контроль	8,75				
Итого	108	16	32		51
4 курс 8 семестр					
Тема 3. Математическая модель определения износа колесных пар вагонов по значению их проката.	45	8	16		21
Тема 4. Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	54	8	16		30
КА					
КЭ	0,25				
Контроль	8,75				
Итого	108	16	32		51
Всего	216	32	64		102

4.3. Тематика лабораторных работ

Проведение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

4.4. Тематика практических занятий

Тема практических занятий	Количество часов
4 курс 7 семестр	
Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств вагонов.	16
Цели и задачи технического диагностирования вагонов. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	16
Итого	32
4 курс 8семестр	
Математическая модель определения износа колесных пар вагонов по значению их проката.	16
Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	16
Итого	32
Всего	64

4.5. Тематика контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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
4 курс 7 семестр		
Тема 1. Надежность и технико-экономические показатели работы механических и электрических устройств вагонов.	30	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и текущей аттестации.

Тема 2. Цели и задачи технического диагностирования вагонов. Математические модели и методы в теории технической диагностики.	21	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и текущей аттестации.
Итого	51	
4 курс 8 семестр		
Тема 3. Математическая модель определения износа колесных пар вагонов по значению их проката.	21	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и текущей аттестации.
Тема 4. Применение магнитомягких материалов для магнитной дефектоскопии и магнитной структуроскопии колесных пар.	30	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и текущей аттестации.
ИТОГО	51	
Всего	102	

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 самостоятельному изучению теоретического материала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	-
Промежуточный контроль	
Зачет с оценкой	1
Зачет	1

Фонд оценочных средств в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количво
Л1.1	Криворудченко В.Ф.	Техническая диагностика вагонов. Часть 1. Теоретические основы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей вагонов: учебник	М.: ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте.- 2013.- 403 с.	28
Л1.2	Криворудченко В.Ф.	Техническая диагностика вагонов. Часть 2. Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях экс-	М.: ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте.- 2013.- 315 с.	28

		плуатации: учебник		
Л1.3	Даровской, Г. В.	Технология производства и ремонта подвижного состава. Технология ремонта грузовых вагонов : учебное пособие : в 2 частях	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019 —2019. — 364 с. — режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/147363/#288	[Электронный ресурс]
Л1.5	Криворудченко В.Ф.	Техническая диагностика вагонов. Часть 2. Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях эксплуатации : учебник:	Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2013. – 315 с.- Режим доступа: https://umczdt.ru/books/38/18639/	[Электронный ресурс]
Л1.6	Лукин В.В., Анисимов П.С., Федосеев Ю.П.	Вагоны. Общий курс: Учебник для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2004. - 424 с. Режим доступа: http://umczdt.ru/books/38/225898/	[Электронный ресурс]
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Лукин В.В.	Вагоны. Общий курс	М.: Маршрут.- 2004.-424 с.	29
Л2.2	Сергеев К.А.	Вагонное хозяйство: учебное пособие	М.: МИИТ. – 2009.-62 с.	29
Л2.3	Устич П.А.	Вагонное хозяйство: учебник	М.: Маршрут. – 2003.-560 с.	40

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

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и выполнить практические задания, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, сдать зачет, зачет с оценкой.

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.

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. 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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - кабинет «Нетяговый подвижной состав» (аудитория № 615), 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. Демонстрационные стенды электрифицированные (для обучения и контроля) - 3 шт. Демонстрационное оборудование: Стенд «Автосцепка вагона СА-3»; Стенд «Привод подвижного генератора пассажирского вагона». Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук) Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций. Планшет с плакатами по конструкции тележек вагонов. Аудитория для проведения занятий семинарского типа - кабинет «Нетяговый подвижной состав» (аудитория № 615), 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

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Приложение к рабочей программе

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ВАГОНОВ

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

1.1. Перечень компетенций

ПК-1 Способен определять типы, комплектность, конструктивные особенности, технико-экономические параметры и техническое состояние единиц подвижного состава

Индикатор ПК-1.2: Анализирует конструктивные особенности узлов и деталей, оценивает техническое состояние подвижного состава

ПК-2: Способен планировать работы по техническому обслуживанию и ремонту грузовых вагонов, в том числе в автоматизированной системе

Индикатор ПК-2.1: Определяет объемы работ при техническом обслуживании и ремонте вагонов по результатам контроля технического состояния и диагностики узлов и элементов

ПК-3: Способен осуществлять выбор эффективных цифровых решений при планировании работ на участке производства.

Индикатор ПК-3.2: Разрабатывает технологические процессы диагностирования и контроля технического состояния грузовых вагонов с применением цифровых технологий.

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, практические занятия	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Практические занятия	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Зачёт, зачёт с оценкой	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)

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-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)	-посещение лекционных занятий, практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии	-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-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)	-выполнение практических работ	-успешное самостоятельное выполнение практических работ	отчеты по практическим работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)	- выполнение практических работ	-успешное самостоятельное выполнение практических работ	отчеты по практическим работам
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)	- зачёт; - зачёт с оценкой	- ответы на вопросы к зачётам и на дополнительные вопросы (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-1(ПК-1.2);	**Знать:** - конструктивные особенности узлов и деталей грузовых вагонов; **Уметь:** - использовать конструктивные особенности узлов и деталей грузовых вагонов при диагностировании; **Владеть:** - использовать конструктивные особенности узлов и деталей грузовых вагонов при диагностировании;	**Знать:** - способы оценки технического состояния подвижного состава; **Уметь:** - проводить оценку технического состояния подвижного состава; **Владеть:** - способами оценки технического состояния подвижного состава;	**Знать:** - технико-экономические параметры и техническое состояние единиц подвижного состава **Уметь:** - определять технико-экономические параметры и техническое состояние единиц подвижного состава **Владеть:** - способами определения технико-экономических параметров и техниче-

			ского состояния подвижного состава
ПК-2(ПК-2.1)	**Знать:** - объемы работ при техническом обслуживании и ремонте вагонов; **Уметь:** - проводить расчет по определению объема работ при техническом обслуживании и ремонте вагонов; **Владеть:** - технологией работ при техническом обслуживании и ремонте вагонов;	**Знать:** - способы диагностики грузовых вагонов, с использованием автоматизированных систем; **Уметь:** - проводить диагностику грузовых вагонов, с использованием автоматизированных систем; **Владеть:** - способами диагностики грузовых вагонов, с использованием автоматизированных систем;	**Знать:** - способы проведения анализа по результатам диагностики грузовых вагонов .**Уметь:** - проводить анализ по результатам диагностики грузовых вагонов. **Владеть:** - способами проведения анализа по результатам диагностики грузовых вагонов.
ПК-3(ПК-3.2)	**Знать:** - устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; **Уметь:** - применять устройство современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; **Владеть:** - устройством современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; -	**Знать:** - принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; **Уметь:** - применять принцип действия и функции современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов; **Владеть:** - - принципом действия и функциями современных диагностических комплексов по оценке технического состояния вагонов и их отдельных узлов и элементов;	**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 с оценкой:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. 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. Оперирует 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.
оценка **«хорошо»**	- 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. 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. Оперирует 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.
оценка **«удовлетворительно»**	- 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. 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.
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 зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: 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 дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

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-1(ПК-1.2); ПК-2(ПК-2.1); ПК-3(ПК-3.2)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения
	Этап 2. Формирование умений (решение задач и выполнение практических заданий)	- задачи и практические занятия (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- задачи и практические занятия (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачету, зачету с оценкой (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 рабо-

чей 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).

Зачет

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

Зачет с оценкой

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

Приложение 1

Вопросы к зачету

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Задачи и структура технической диагностики вагонов.
2. Виды технического состояния вагонов.
3. Статистические методы распознавания состояния объекта.
4. Методы статистических решений.
5. Параметры технического состояния вагонов.
6. Диагностическая информация.
7. Вагон как объект диагностирования. Функциональная схема вагона.
8. Диагностические признаки технического состояния вагона.
9. Средства технической диагностики.
10. Классификация диагностических параметров и преобразователей.
11. Тензометрические преобразователи.
12. Емкостные преобразователи.
13. Магнитные преобразователи.
14. Пьезоэлектрические преобразователи.
15. Вихретоковые преобразователи.
16. Оптико-электронные преобразователи.
17. Оптико-электронные системы измерения температуры.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

18. Методы неразрушающего контроля деталей вагонов.
19. Акустический вид неразрушающего контроля. Ультразвуковые волны.
20. Методы акустического контроля.
21. Технология ультразвукового контроля объектов железнодорожного транспорта.
22. Технология ультразвукового контроля колёсных пар вагонов.
23. Магнитный вид неразрушающего контроля. Магнитное поле. Магнетизм.
24. Физическая сущность магнитной дефектоскопии.
25. Схема и методы магнитного неразрушающего контроля.
26. Технология магнитного неразрушающего контроля.
27. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля.
28. Феррозондовый метод неразрушающего контроля.
29. Вихретоковый вид неразрушающего контроля.
30. Методы вихретокового неразрушающего контроля.
31. Средства вихретокового контроля. Подготовка к работе. Обнаружение дефектов.
32. Неразрушающий контроль проникающими веществами.
33. Контроль котлов железнодорожных цистерн.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Студент должен владеть способностью решать задачи профессиональной деятельности в области технической диагностики вагонов.

Вопросы к зачету с оценкой

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Вибрационное диагностирование узлов вагонов.
2. Диагностирование роликовых подшипников.
3. Диагностирование дизелей рефрижераторного подвижного состава.
4. Диагностирование теплоизоляции и герметичности кузовов рефрижераторных вагонов.
5. Определение физико-механических характеристик материалов деталей вагонов.
6. Диагностирование поглощающих аппаратов автосцепного устройства вагонов.
7. Диагностирование двухкамерных резервуаров.
8. Диагностирование запасных резервуаров.
9. Диагностирование соединительных рукавов.
10. Диагностирование пружин.
11. Диагностирование авторежимов.
12. Диагностирование авторегуторов.
13. Диагностирование воздухораспределителей.
14. Диагностирование тормозного оборудования грузовых вагонов с использованием СИТОВ.
15. Комплекс КТСМ-01Д. Состав, назначение и принцип действия.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

16. Автоматизированная система контроля подвижного состава АСК ПС. Состав, назначение и принцип действия.
17. Автоматизированный диагностический комплекс «ПАУК».
18. Эффективность работы средств обнаружения перегретых букс на ходу поезда.
19. Перспективные методы диагностирования технического состояния буксового узла подвижного состава на ходу поезда.
20. Электрорезистивные методы и средства контроля и диагностики буксовых узлов.
21. Детектор дефектных колёс. Назначение, состав и принцип работы.
22. Автоматизированный диагностический комплекс КТИ. Назначение, состав и принцип работы.
23. Автоматическое устройство контроля сползания корпуса буксы с шейки оси.

24. Система автоматического контроля механизма автосцепных устройств грузовых вагонов от саморасцепа.
25. Автоматизированная система обнаружения вагонов с отрицательной динамикой.
26. Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов.
27. Устройство контроля схода подвижного состава.
28. Диагностирование рам и кузовов вагонов в эксплуатации.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Студент должен владеть способностью решать задачи профессиональной деятельности в области технической диагностики вагонов.

Приложение 2

Перечень вопросов для тестирования

1. **Выберите один вариант ответа.**

От какого греческого слова происходит термин «диагностика»?

а) «диагнозис»;

б) «диагноз»;

в) «диагностик».

2. **Выберите несколько вариантов.**

Техническая диагностика как область знаний включает:

а) исследование технического состояния объекта диагностирования;

б) разработку принципов построения видов технического состояния;

в) разработку методов определения видов технического состояния;

г) разработку принципов построения и организацию использования системы технического диагностирования.

3. **Выберите один вариант ответа.**

В чём заключается основная задача технической диагностики?

а) распознавание технической системы в условиях полной информации;

б) распознавание технической системы в условиях ограниченной информации;

в) распознавание объекта в условиях меняющейся информации.

4. **Выберите один вариант ответа.**

Техническая диагностика – это:

а) наука о моделировании состояния технического системы;

б) наука о распознавании состояния технической системы;

в) наука о прогнозировании состояния технической системы.

5. **Выберите несколько вариантов.**

На каких направлениях основывается техническая диагностика:

а) теория прогнозирования;

б) теория распознавания;

в) теория контролепригодности;

г) теория автоматизации.

6. **Выберите один вариант ответа.**

Объект диагностирования – это:

а) изделие, техническое состояние которого подлежит определению;

б) технический объект, состояние которого подлежит определению;

в) изделие и его составные части, техническое состояние которых подлежит определению.

7. **Выберите несколько вариантов.**

Какие задачи решаются в процессе технического диагностирования?

а) генезис;

б) моделирование;

в) прогнозирование;

г) диагноз.

8. **Выберите один вариант ответа.**

Диагноз – это:

а) оценка технического состояния, в котором окажется подвижная единица через некоторый период эксплуатации;

б) установление технического состояния объекта в прошлом;

в) оценка технического состояния вагонов или сборочных единиц в настоящий момент времени.

9. **Выберите один вариант ответа.**

Прогнозирование – это:

а) оценка технического состояния, в котором окажется подвижная единица через некоторый период эксплуатации;

б) установление технического состояния объекта в прошлом;

в) оценка технического состояния вагонов или сборочных единиц в настоящий момент времени.

10. **Выберите один вариант ответа.**

Генезис – это:

а) оценка технического состояния, в котором окажется подвижная единица через некоторый период эксплуатации;

б) установление технического состояния объекта в прошлом;

в) оценка технического состояния вагонов или сборочных единиц в настоящий момент времени.

11. **Выберите несколько вариантов.**

На каких стадиях жизненного цикла выполняется диагностирование?

а) проектирование;

б) производство;

в) эксплуатация;

г) ремонт.

12. **Выберите несколько вариантов.**

По назначению системы диагностирования разделяются на системы для проверки:

а) работоспособности;

б) правильности функционирования;

в) правильности эксплуатации;

г) наличия дефекта;

д) правильности ремонта.

13. **Выберите один вариант ответа.**

Системы технического диагностирования разделяются на:

а) функциональные, тестовые, комбинированные;

б) общие, функциональные, тестовые, комбинированные;

в) общие, тестовые, комбинированные;

г) общие, специальные, функциональные, тестовые, комбинированные.

14. **Выберите один вариант ответа.**

По степени автоматизации системы технического диагностирования

подразделяются на:

а) автоматические, автоматизированные, полуавтоматические, ручные;

б) автоматизированные, ручные;

в) автоматические, автоматизированные, ручные.

15. **Выберите один вариант ответа.**

Верно ли утверждение, что в автоматизированных системах технического диагностирования получение и обработка информации осуществляется с применением средств автоматизации и участием человека?

а) да;

б) да, при условии, что человек выполняет только функции оператора;

в) нет.

16. **Выберите один вариант ответа.**

Под техническим состоянием объекта понимается:

а) совокупность его свойств, характеризуемых в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на объект;

б) совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации его свойств, характеризуемых в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на объект;

в) совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации его свойств, характеризуемых в определенный момент времени.

17. **Выберите один вариант ответа.**

Основные виды неисправностей и повреждений:

а) износовые, коррозионные, усталостные, механические;

б) износовые, усталостные, механические;

в) коррозионные, усталостные, механические.

18. **Выберите один вариант ответа.**

Моральный износ – это:

а) старение еще работоспособных конструкций в эксплуатации в связи с наличием или созданием более совершенных, прогрессивных типов;

б) износовые, усталостные, механические;

в) коррозионные, усталостные, механические.

19. **Выберите несколько вариантов.**

Какие различают отказы?

а) внезапные и постепенные;

б) влияющие и невлияющие;

в) зависимые и независимые.

20. **Выберите один вариант ответа.**

Продолжите утверждение «Зависимый отказ связан с …»:

а) отказом или повреждением другого элемента другого объекта;

б) отказом или повреждением этого же элемента этого же объекта;

в) отказом или повреждением другого элемента этого же объекта.

21. **Выберите один вариант ответа.**

Какие виды технического состояния объекта различают:

а) исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное;

б) исправное, неисправное, предельное;

в) исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное.

22. **Выберите несколько вариантов.**

На какие виды можно разделить отказы?

а) производственные;

б) технические;

в) эксплуатационные;

г) технологические.

23. **Выберите один вариант ответа.**

Продолжите определение «Контролепригодность – это свойство изделия, заключающееся …»:

а) в его приспособленности к раннему обнаружению и предупреждению отказов и неисправностей с использованием определенных методов и средств технической диагностики;

б) в его приспособленности к раннему обнаружению неисправностей с использованием определенных методов и средств технической диагностики;

в) в его приспособленности к предупреждению отказов и неисправностей с использованием определенных методов и средств технической диагностики.

24. **Выберите несколько вариантов.**

На каком обеспечении базируются методы технического диагностирования?

а) информационном;

б) техническом;

в) математическом;

г) статистическом.

25. **Выберите несколько вариантов.**

На какие группы можно разделить методы технического диагностирования?

а) полуквалифицированные;

б) квалифицированные;

в) высококвалифицированные;

г) неквалифицированные;

д) низкоквалифицированные.

26. **Выберите один вариант ответа.**

Средства технической диагностики – это:

а) комплекс технических средств для прогнозирования технического состояния объекта контроля;

б) комплекс технических средств для оценки технического состояния объекта контроля;

в) комплекс технических средств и технологических методов их использования для оценки технического состояния объекта контроля.

27. **Выберите один вариант ответа.**

Как подразделяются средства технической диагностики по назначению?

а) общие и специальные;

б) универсальные и специализированные;

в) специализированные и неспециализированные.

28. **Выберите один вариант ответа.**

Как подразделяются средства технической диагностики по степени мобильности?

а) встроенные и переносные;

б) подвижные и стационарные;

в) стационарные и переносные.

29. **Выберите один вариант ответа.**

Какие параметры можно измерить средствами технического диагностирования?

а) кинематические, геометрические, статистические и динамические, тепловые, физико-механические, оптические, акустические, электрические, магнитные;

б) геометрические, статистические и динамические, тепловые, оптические, акустические, электрические, магнитные;

в) геометрические, тепловые, физико-механические, оптические, акустические, электрические, магнитные.

30. **Выберите несколько вариантов.**

Что относится к магнитным параметрам?

а) магнитный поток;

б) напряжённость магнитного поля;

в) сила тока;

г) электрическое сопротивление;

д) магнитная проницаемость.

31. **Выберите один вариант ответа.**

Преобразователь – это:

а) устройство, которое преобразует один вид энергии в другой, удобный регистрации;

б) устройство, которое преобразует один вид энергии в другой, удобный для наблюдения;

в) устройство, которое преобразует один вид энергии в другой, удобный для наблюдения, регистрации и автоматизации измерений.

32. **Выберите один вариант ответа.**

Преобразователи могут быть:

а) ручные и автоматические;

б) активные и пассивные;

в) резистивные и нерезистивные.

33. **Выберите один вариант ответа.**

С помощью вихретокового преобразователя можно измерить:

а) перемещение, положение, ускорение;

б) перемещение, положение, скорость;

в) перемещение, скорость, ускорение.

34. **Выберите один вариант ответа.**

С помощью пьезоэлектрического преобразователя можно измерить:

а) положение, ускорение, вибрацию;

б) давление, перемещение, ускорение;

в) давление, ускорение, вибрацию.

35. **Выберите один вариант ответа.**

Укажите основные характеристики преобразователя.

а) чувствительность, разрешение, воспроизводимость, динамическая характеристика;

б) чувствительность, разрешение, динамическая характеристика;

в) чувствительность, разрешение, воспроизводимость.

36. **Выберите один вариант ответа.**

Чувствительность преобразователя – это:

а) отношение входного сигнала к уровню возбуждения;

б) отношение выходного сигнала к уровню возбуждения;

в) отношение выходного сигнала к уровню входного.

37. **Выберите один вариант ответа.**

Тензоэффект – это:

а) свойство проводников или полупроводников, приклеенных к чистой обезжиренной поверхности испытуемой детали, изменять электрическое сопротивление при деформации детали;

б) свойство проводников или полупроводников изменять электрическое

сопротивление при деформации;

в) свойство проводников или полупроводников, приклеенных к чистой обезжиренной поверхности испытуемой детали, изменять электрическое сопротивление при изменении положения на поверхности.

38. **Выберите несколько вариантов.**

Емкостные преобразователи каких типов нашли широкое применение в диагностике?

а) с переменным расстоянием между пластинами;

б) с поперечным смещением пластин;

в) с перемещаемым диэлектриком;

г) с неподвижными пластинами.

39. **Выберите несколько вариантов.**

На какие виды разделяются магнитные преобразователи по первичной информации?

а) полемерные;

б) магнитометрические;

в) градиентометрические.

40. **Выберите несколько вариантов.**

На какие виды разделяются магнитные преобразователи по принципу действия?

а) магнитные порошки;

б) индукционные;

в) резистивные;

г) магнетические;

д) феррозондовые;

е) гальваномагнитные.

41. **Выберите несколько вариантов.**

На какие виды разделяются полемерные преобразователи?

а) модульные;

б) комбинированные;

в) компонентные.

42. **Выберите один вариант ответа.**

Эффект Холла – это:

а) электромагнитное явление, которое возникает в подвижном проводнике с током, помещённом в магнитное поле;

б) электромагнитное явление, которое возникает в неподвижном проводнике с током, помещённом в магнитное поле;

в) электромагнитное явление, которое возникает в неподвижном проводнике с током, помещённом в электромагнитное поле.

43. **Выберите один вариант ответа.**

Какой эффект используется в магниторезисторах?

а) эффект Гаусса;

б) эффект Фарадея;

в) пьезоэффект.

44. **Выберите несколько вариантов.**

На каких явлениях основаны электромагнитоакустические методы возбуждения и приёма ультразвуковых колебаний?

а) магнитострикция;

б) магнитное взаимодействие;

в) акустическое взаимодействие;

г) электромагнитное взаимодействие;

д) электродинамическое взаимодействие.

45. **Выберите один вариант ответа.**

Магнитострикция – это:

а) явление изменения сопротивления ферромагнитных материалов под воздействием изменяющегося внешнего магнитного поля;

б) явление изменения электрических свойств ферромагнитных материалов под воздействием изменяющегося внешнего магнитного поля;

в) явление изменения геометрических размеров ферромагнитных материалов под воздействием изменяющегося внешнего магнитного поля.

46. **Выберите один вариант ответа.**

Пьезоэлектрический эффект – это:

а) явление возникновения электрических зарядов на поверхностях пла-

стин при их нагревании;

б) явление возникновения электрических зарядов на поверхностях пластин при их деформациях;

в) явление возникновения электрических зарядов на поверхностях пластин при их помещении в магнитное поле.

47. **Выберите один вариант ответа.**

Добротность – это:

а) количественная характеристика резонансных свойств пьезоэлемента, показывающая, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний при резонансе превышает амплитуду вынужденных колебаний на частоте, намного ниже резонансной, при одинаковой амплитуде вынуждающей силы;

б) количественная характеристика резонансных свойств пьезоэлемента, показывающая, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний при резонансе превышает амплитуду вынужденных колебаний на частоте, намного ниже резонансной;

в) количественная характеристика резонансных свойств пьезоэлемента, показывающая, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний при резонансе превышает амплитуду вынуждающих колебаний.

48. **Выберите несколько вариантов.**

По способу создания акустического контакта с объектом контроля пьезоэлектрические преобразователи подразделяют на:

а) бесконтактные;

б) иммерсионные;

в) поверхностные;

г) щелевые;

д) контактные.

49. **Выберите несколько вариантов.**

Вихретоковые преобразователи по типу преобразования параметров объектов контроля в выходной сигнал разделяются на:

а) параметрические;

б) индукционные;

в) трансформаторные;

г) непараметрические.

50. **Выберите несколько вариантов.**

На какие диапазоны делится спектр излучения электромагнитных волн?

а) рентгеновский;

б) оптический;

в) ультрафиолетовый;

г) радиодиапазон;

д) инфракрасный.

51. **Выберите несколько вариантов.**

Укажите основные типы лазеров.

а) твердотельный;

б) жидкостной;

в) газовый;

г) полупроводниковый;

д) инжекционный.

52. **Выберите один вариант ответа.**

Фоторезистор – это:

а) полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости силы воздействующего на него светового потока;

б) полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от интенсивности и спектрального состава воздействующего на него светового потока;

в) полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от воздействующего на него оптического излучения.

53. **Выберите один вариант ответа.**

Методы акустического неразрушающего контроля подразделяют на группы:

а) активные и пассивные;

б) активные, пассивные и комбинированные;

в) активные, пассивные и смешанные.

54. **Выберите несколько вариантов.**

К методу прохождения активной группы методов акустического неразрушающего контроля относятся методы:

а) амплитудно-теневой метод;

б) временной теневой метод;

в) дифракционный метод;

г) велосимметрический метод;

д) реверберационный метод.

55. **Выберите несколько вариантов.**

К методу отражения активной группы методов акустического неразрушающего контроля относятся методы:

а) эхо-теневой метод;

б) эхо-метод;

в) эхо-зеркальный метод;

г) дельта-метод;

д) реверберационный метод.

56. **Выберите несколько вариантов.**

Какие типы ультразвуковых волн различают в акустике?

а) продольные;

б) поперечные;

в) внутренние;

г) поверхностные;

д) диагональные.

57. **Выберите один вариант ответа.**

Что не относится к средствам ультразвукового контроля?

а) ультразвуковые толщиномеры;

б) приспособления для стабилизации акустического контакта;

в) образцы деталей с дефектами;

г) стандартные образцы.

58. **Выберите один вариант ответа.**

Ферромагнетик – это:

а) материал с высокой способностью к намагничиванию;

б) материал с низкой способностью к намагничиванию;

в) материал с изменяющейся способностью к намагничиванию.

59. **Выберите один вариант ответа.**

По способу получения первичной информации магнитный вид неразрушающего контроля подразделяется на методы:

а) магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, магнитографический, магниторезисторный;

б) магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, магнитографический, с использованием эффекта Холла, магниторезисторный;

в) магнитопорошковый, индукционный, феррозондовый, магнитографический, с использованием эффекта Холла, пондеромоторный, магниторезисторный.

60. **Выберите один вариант ответа.**

Технология магнитопорошкового контроля включает следующие операции:

а) подготовка деталей к контролю, намагничивание детали, нанесение магнитного индикатора, осмотр контролируемой поверхности и разбраковка, размагничивание, контроль размагниченности;

б) подготовка деталей к контролю, намагничивание детали, нанесение магнитного индикатора, осмотр контролируемой поверхности и разбраковка, размагничивание;

в) намагничивание детали, нанесение магнитного индикатора, осмотр контролируемой поверхности и разбраковка, размагничивание, контроль размагниченности.