

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.20 Техническая диагностика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 216

зачет – 5, экзамен – 6

Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Семестр	5	6	Итого
Число недель в семестре	18	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	36	54	90
– лекции	18	18	36
– практические (семинарские)	18	18	36
– лабораторные		18	18
Самостоятельная работа	36	54	90
Экзамен		36	36
Итого	72	144	216

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
	Формирование у обучающихся:
1	знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, технологий процессов диагностики, принципов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
2	навыков профессиональной эксплуатации современного диагностического оборудования, используемого при оценке технического состояния транспортной техники.
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	
1	изучение методов распознавания вида технического состояния объекта в условиях ограниченной информации;
2	изучение средств диагностики, используемых при ремонте и техническом обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
3	изучение алгоритмов диагностирования, технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
4	получение практических навыков в работе с приборами неразрушающего контроля.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли. 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
	Дисциплина Б1.Б.20 «Техническая диагностика» относится к базовой части Блока 1. Изучение дисциплины «Техническая диагностика» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин:
1	Б1.Б.09 «Математика»
2	Б1.Б.11 «Физика»
3	Б1.Б.21 «Материаловедение»
4	Б1.Б.29 «Теплотехника»
5	Учебная дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплиной Б1.В.09 «Основы теории надежности»
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.20 «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО»
2	Б2.В.03(П) «Производственная – технологическая практика»
3	Б2.В.04(Пд) «Производственная – преддипломная практика»
4	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-16: способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	цели применения типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Уметь	формулировать цели, области применения типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Владеть	принципами применения типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	цели и принципы применения типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Уметь	формулировать и применять типовые технологические процессы диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Владеть	основными типовыми технологическими процессами диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	цели, принципы и требования типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Уметь	формулировать, применять и выполнять требования типовых технологических процессов диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
Владеть	современными типовыми технологическими процессами диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
ПК-39 способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	физические основы технической диагностики, неразрушающего контроля.
Уметь	формулировать основные подходы к оценке технического состояния транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры.
Владеть	принципами эксплуатации диагностической аппаратуры.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	физические основы технической диагностики, неразрушающего контроля, методы технической диагностики транспортной техники.
Уметь	формулировать и применять основные подходы к оценке технического состояния транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры.
Владеть	навыками использования диагностической аппаратуры.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	физические основы технической диагностики, неразрушающего контроля, современные методы технической диагностики транспортной техники; номенклатуру диагностического оборудования, используемого при оценке технического состояния транспортной техники;
Уметь	оценивать техническое состояние транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры.
Владеть	навыками использования диагностической аппаратуры для оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.
ПК-42: способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	назначение, принципы действия технических средств диагностики.
Уметь	использовать средства диагностики.
Владеть	навыками выбора методов, технических средств диагностики при проведении текущего ремонта и технического обслуживания.

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные технические средства диагностики.
Уметь	применять технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием средств диагностики по предписанной технологии контроля.
Владеть	навыками выбора оптимальных методов, технических средств диагностики при проведении текущего ремонта и технического обслуживания.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	современные технические средства диагностики.
Уметь	применять технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием средств диагностики.
Владеть	навыками использования средств диагностики при проведении текущего ремонта и технического обслуживания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	типовые технологические процессы диагностики транспортных и транспортно-технологических машин;
2	физические основы технической диагностики, неразрушающего контроля, современные методы технической диагностики;
3	номенклатуру диагностического оборудования, используемого при оценке технического состояния транспортной техники;
4	современные технические средства диагностики.
Уметь	
1	оценивать техническое состояние транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры;
2	применять технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием средств диагностики.
Владеть	
1	навыками использования диагностической аппаратуры;
2	навыками использования средств диагностики при проведении текущего ремонта и технического обслуживания.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Методология и современные научные методы диагностирования машин и оборудования	5			
1.1	Основные понятия технической диагностики Основные понятия и определения технической диагностики. Задачи контроля и диагностирования /Лек 1/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
1.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: виды диагностического оборудования и его производители /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.3, Л4.4, Э2, Э3, Э4
1.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Определение вида технического состояния узлов и деталей транспортной техники» /Ср/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Э2, Э3, Э4
1.4	Определение вида технического состояния узлов и деталей транспортной техники /Пр 1/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.3, Э4

1.5	Классификация методов контроля и диагностирования Классификация методов контроля. Функциональное и тестовое диагностирование /Лек 2/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.1, Л3.2, Э2, Э3
1.6	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: Качество продукции и его показатели. Виды износов изделий /Ср/	5	2	ПК-16	Л1.1, Э1, Э4
1.7	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Определение технического состояния колесной пары при входном контроле» /Ср/	5	2	ПК-16	Л1.1, Э4
1.8	Определение технического состояния колесной пары при входном контроле /Пр 2/	5	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Э4
1.9	Контролепригодность машин и уровни их диагностирования Показатели контролепригодности. Показатели диагностирования. Вероятность ошибки диагностирования. Вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки диагностирования /Лек 3/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л3.2, Э4
1.10	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: средняя продолжительность, средние трудозатраты и средняя стоимость диагностирования. Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Определение априорной вероятности исправного состояния объекта диагностирования по данным об отказах и неисправностях в эксплуатации» /Ср/	5	4	ПК-16	Л4.7, Э2, Э3, Э4
1.11	Определение априорной и апостериорной вероятностей исправного состояния объекта диагностирования по данным об отказах и неисправностях в эксплуатации /Пр 3/	5	2	ПК-16, ПК-39	Л3.2, Э2, Э3
1.12	Системы технической диагностики Классификация средств технической диагностики. Функциональная схема системы технического диагностирования. /Лек 4/	5	2	ПК-16	Л1.1, Э1, Э4
1.13	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: анализ существующих систем технического диагностирования /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Э1, Э2, Э3, Э4
1.14	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Поиск отказов узлов и деталей транспортной техники с использованием программ поиска места отказа» /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.6
1.15	Поиск отказов узлов и деталей транспортной техники с использованием программ поиска места отказа /Пр 4/	5	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л3.1
	Раздел 2. Современные методы планирования, получения, математической обработки и анализа результатов диагностирования	5			
2.1	Статистические методы распознавания	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2,

	признаков Статистические методы распознавания признаков состояний объекта диагноза. Метод Байеса /Лек 5/				Л3.2, Э2, Э3
2.2	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Определение вероятностного состояния объекта диагностирования методом Байеса» /Ср/	5	4	ПК-16	Л4.1, Л4.4, Л4.7, Э2, Э3
2.3	Определение вероятностного состояния объекта диагностирования методом Байеса /Пр 5/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.4	Методы статистических решений Метод минимального риска. Метод минимального числа ошибочных решений. Метод минимакса. Метод наибольшего правдоподобия /Лек 6/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.5	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Определение состояния объекта диагностирования методом минимального риска» /Ср/	5	4	ПК-16	Л4.1, Л4.4, Л4.7, Э2, Э3
2.6	Определение состояния объекта диагностирования методом минимального риска /Пр 6/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.7	Подготовка к практическому занятию «Определение состояния объекта диагностирования методом минимального числа ошибочных решений и методом минимакса» /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.4, Л4.7, Э2, Э3
2.8	Определение состояния объекта диагностирования методом минимального числа ошибочных решений и методом минимакса /Пр 7/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.9	Подготовка к практическому занятию «Определение состояния объекта диагностирования методом наибольшего правдоподобия и методом итераций (повторений)» /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.4, Л4.7, Э2, Э3
2.10	Определение состояния объекта диагностирования методом наибольшего правдоподобия и методом итераций (повторений) /Пр 8/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.11	Диагностическая информация Оценка количества диагностической информации (энтропия системы). Информация о состоянии сложной системы. Диагностическая ценность признака /Лек 7/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.12	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Оценка диагностической ценности признаков технического состояния объекта диагностирования» /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.4, Л4.7, Э2, Э3
2.13	Оценка диагностической ценности признаков технического состояния объекта диагностирования /Пр 9/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2, Э2, Э3
2.14	Диагностические признаки технического состояния транспортной техники Общие положения. Диагностическая модель грузового вагона /Лек 8/	5	2	ПК-16	Л1.1, Л2.2, Л3.2
2.15	Проработка лекционного материала /Ср/	5	2	ПК-16	Л4.1, Л4.4,

					Л4.7
2.16	Понятие о прогнозировании технического ресурса транспортной техники по результатам диагностирования Статистический анализ. Накопление информации и ее обработка. Диагностирование по результатам измерений параметров. Прогнозирование ресурса. Стратегии эксплуатации, ремонта и обслуживания транспортной техники /Лек 9/	5	2	ПК-16, ПК-39	Л3.2, Э1, Э4
2.17	Проработка лекционного материала Подготовка к проведению промежуточной аттестации – зачету /Ср/	5	4	ПК-16, ПК-39	Л.4.1-4.7, Э1- Э4
	Раздел 3. Неразрушающий контроль деталей транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	6			
3.1	Тепловой вид неразрушающего контроля Физические основы теплового излучения. Физические основы измерения температуры. Средства контроля температуры. Методы и средства теплового неразрушающего контроля. Оптико-электронные системы измерения температуры /Лек 10/	6	2	ПК-16	Л1.2, Л2.3, Э1, Э4
3.2	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Преобразователи диагностических параметров» /Ср /	6	4	ПК-16	Л.4.1, Л.4.4, Э2, Э3
3.3	Преобразователи диагностических параметров /Пр 10/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л.1.1, Л.2.2, Э2, Э3
3.4	Подготовка к лабораторной работе «Анализ технического состояния узлов и деталей подвижного состава с использованием результатов теплового контроля» /Ср /	6	2	ПК-39	Л4.1, Л4.5, Э1, Э4
3.5	Анализ технического состояния узлов и деталей подвижного состава с использованием результатов теплового контроля /Лр 1/	6	2	ПК-39	Л1.1, Л2.3, Э1, Э4
3.6	Магнитный вид неразрушающего контроля Физическая сущность магнитной дефектоскопии. Классификация методов магнитного неразрушающего контроля. Технология магнитного неразрушающего контроля /Лек 11/	6	2	ПК-16	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Э1, Э4
3.7	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Настройка и проверка приборов для применения магнитного способа с приложенным магнитным полем» /Ср/	6	4	ПК-16, ПК-39	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э1, Э4
3.8	Настройка и проверка приборов для применения магнитного способа с приложенным магнитным полем /Пр 11/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.3
3.9	Подготовка к лабораторной работе «Определение технического состояния детали транспортной техники магнитопорошковым методом неразрушающего контроля» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.5, Э1, Э4
3.10	Определение технического состояния детали транспортной техники	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.3, Л3.3, Э4

	магнитопорошковым методом неразрушающего контроля /Лр 2/				
3.11	Магнитопорошковый и феррозондовый методы неразрушающего контроля Общие положения магнитопорошкового метода. Технология магнитопорошкового контроля. Средства магнитопорошкового контроля. Феррозондовый метод неразрушающего контроля: технические средства феррозондового контроля; феррозондовые преобразователи; технология феррозондового контроля /Лек 12/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Э4
3.12	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Настройка и проверка приборов для применения феррозондового контроля» /Ср/	6	4	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.13	Настройка и проверка приборов для применения феррозондового контроля /Лр 12/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.14	Подготовка к лабораторной работе «Определение технического состояния детали транспортной техники феррозондовым методом неразрушающего контроля» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.15	Определение технического состояния детали транспортной техники феррозондовым методом неразрушающего контроля /Лр 3/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.16	Акустический вид неразрушающего контроля Акустические колебания. Типы ультразвуковых волн. Параметры ультразвуковых волн. Отражение, преломление и трансформация ультразвуковых волн /Лек 13/	6	2	ПК-16	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Э1
3.17	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Настройка и проверка работоспособности аппаратуры ультразвукового контроля» /Ср/	6	4	ПК-16, ПК-39	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.18	Настройка и проверка работоспособности аппаратуры ультразвукового контроля /Лр 13/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.19	Подготовка к лабораторной работе «Оценка влияния характеристик пьезоэлектрического преобразователя на выявляемость дефектов» /Ср/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.20	Оценка влияния характеристик пьезоэлектрического преобразователя на выявляемость дефектов /Лр 4/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.21	Ультразвуковой контроль деталей транспортной техники Методы ультразвукового контроля. эхо-метод, теневой метод, зеркально-теневой метод. Технические средства ультразвукового контроля. Технология ультразвукового контроля объектов транспорта /Лек 14/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Э1
3.22	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Основные параметры ультразвукового контроля» /Ср/	6	4	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4

3.23	Основные параметры ультразвукового контроля /Пр 14/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.3
3.24	Подготовка к лабораторной работе «Исследование выявляемости дефектов при ультразвуковом контроле оси колесной пары» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.25	Исследование выявляемости дефектов при ультразвуковом контроле оси колесной пары /Лр 5/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.26	Вихретоковый вид неразрушающего контроля Сущность вихретокового контроля. Методы вихретокового неразрушающего контроля. Технология вихретокового контроля. Средства вихретокового контроля, их подготовка к работе, обнаружение дефектов и браковка детали /Лек 15/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Э1
3.27	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Вихретоковые преобразователи» /Ср/	6	4	ПК-16, ПК-39	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э1, Э4
3.28	Вихретоковые преобразователи /Пр 15/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.3
3.29	Подготовка к лабораторной работе «Определение технического состояния литой детали транспортной техники вихретоковым видом неразрушающего контроля» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Л4.5, Э4
3.30	Определение технического состояния литой детали транспортной техники вихретоковым видом неразрушающего контроля /Лр 6/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л3.3, Э4
3.31	Неразрушающий контроль проникающими веществами Основные физические явления. Сущность и технология капиллярных методов контроля. Чувствительность капиллярных методов контроля. Контроль герметичности течейспусканием. Особенности контроля котлов железнодорожных цистерн /Лек 16/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1, Э1
3.32	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Средства контроля проникающими веществами» /Ср/	6	4	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Э4
3.33	Средства контроля проникающими веществами /Пр 16/	6	2	ПК-16, ПК-39	Л1.1, Л2.1
3.34	Подготовка к лабораторной работе «Определение технического состояния детали транспортной техники неразрушающим контролем проникающими веществами» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.3, Э4
3.35	Определение технического состояния детали транспортной техники неразрушающим контролем проникающими веществами /Лр 7/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.1, Л2.1, Э4
	Раздел 4. Методики диагностики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	6			
4.1	Технические средства для обнаружения перегретых букс на ходу поезда Комплекс КТСМ: состав, назначение и принцип действия комплекса.	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2, Л2.2, Э1, Э4

	Автоматизированная система контроля подвижного состава АСК ПС. Автоматизированный диагностический комплекс «Паук» /Лек 17/				
4.2	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Средства технической диагностики, применяемы при эксплуатации транспортной техники» /Ср/	6	4	ПК-39, ПК-42	Л4.2, Л4.3, Э4
4.3	Средства технической диагностики, применяемы при эксплуатации транспортной техники /Пр 17/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2, Л2.3
4.4	Подготовка к лабораторной работе «Определение технического состояния буксовых узлов по результатам контроля комплексом КТСМ-02» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.2, Л4.5, Э4
4.5	Определение технического состояния буксовых узлов по результатам контроля комплексом КТСМ-02 /Лр 17/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2, Л2.3, Э4
4.6	Автоматическая диагностика колесных пар на ходу поезда Детектор дефектных колес. Автоматизированный диагностический комплекс КТИ. Автоматизированной системы обнаружения вагонов с отрицательной динамикой АСООД /Лек 18/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2, Э4
4.7	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическому занятию «Выявление износа и дефектов колесных пар на ходу поезда» /Ср/	6	4	ПК-39, ПК-42	Л4.2, Л4.5, Э4
4.8	Выявление износа и дефектов колесных пар на ходу поезда /Пр 18/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2, Л2.3
4.9	Подготовка к лабораторной работе «Проверка состояния тормозного оборудования вагонов по параметрам записи полного опробования автотормозов от УЗОТ» /Ср/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л4.2, Л4.5, Э4
4.10	Проверка состояния тормозного оборудования вагонов по параметрам записи полного опробования автотормозов от УЗОТ /Лр 9/	6	2	ПК-39, ПК-42	Л1.2 Л2.3, Э4
	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	36	ПК-16, ПК-39, ПК-42	Л4.1, Л4.2, Л4.3, Л4.4, Л4.5, Л4.6, Л4.7, Э1, Э2, Э3, Э4

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ахмеджанов Р.А. и др.;	Техническая диагностика вагонов. – Часть 1.: Теоретические основы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей вагонов: учебник	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.», 2013	65
Л1.2	Ахмеджанов Р.А. и др.;	Техническая диагностика вагонов. – Часть 2.: Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях эксплуатации: учебник	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.», 2013	65
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Носов В.В.	Диагностика машин и оборудования: учеб. пособие. http://e.lanbook.com/book/71757	СПб: Лань, 2016	100% онлайн
Л2.2	Малкин В.С.	Техническая диагностика: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. http://e.lanbook.com/book/64334	СПб: Лань, 2015	100% онлайн
Л2.3	Криворудченко В.Ф. Ахмеджанов Р.А.	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп.	М: Маршрут, 2005	78
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Пахомов С.В., Сафарбаков А.М., Мухачев Ю.С.	Программы поиска места отказа в объектах и системах железнодорожного транспорта: учеб.-метод. Пособие по дисциплине «Основы технической диагностики»	Иркутск: ИрГУПС, 2013	53
Л3.2	Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В.	Основы технической диагностики деталей и оборудования: учеб. пособие. – Ч.1.	Иркутск: ИрГУПС, 2007	91
Л3.3	Ларченко А.Г., Караваев Ю.А., Филиппенко Н.Г.	Неразрушающий контроль деталей подвижного состава: учеб.-метод. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2013	10
		Неразрушающий контроль деталей подвижного состава: учеб.-метод. пособие	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Ахмеджанов Р.А. и др.;	Техническая диагностика вагонов. – Часть 1.: Теоретические основы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей вагонов:	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.»,	65

		учебник	2013	
Л4.2	Ахмеджанов Р.А. и др.;	Техническая диагностика вагонов. – Часть 2.: Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях эксплуатации: учебник	М.: ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. трансп.», 2013	65
Л4.3	Носов В.В.	Диагностика машин и оборудования: учебное пособие http://e.lanbook.com/book/71757	СПб: Лань, 2016	100% онлайн
Л4.4	Малкин В.С	Техническая диагностика: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп.: учеб. пособие. http://e.lanbook.com/book/64334	СПб: Лань, 2015	100% онлайн
Л4.5	Криворудченко В.Ф. Ахмеджанов Р.А.	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп.	М: Маршрут, 2005	78
Л4.6	Пахомов С.В., Сафарбаков А.М., Мухачев Ю.С.	Программы поиска места отказа в объектах и системах железнодорожного транспорта: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Основы технической диагностики»	Иркутск: ИрГУПС, 2013	53
Л4.7	Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В.	Основы технической диагностики деталей и оборудования: учеб. пособие. – Ч.1.	Иркутск: ИрГУПС, 2007	90

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Сайт для студентов-железнодорожников http://www.pomogala.ru
Э.2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com
Э.3	Университетская библиотека online http://www.biblioclub.ru
Э.4	Форум работников железнодорожного транспорта http://railway.kanaries.ru

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

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не предусмотрено
---------	------------------

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Информационно-справочная система «Техэксперт» http://www.cntd.ru/
---------	---

6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения ПР НК В 1/ Дирекция совета по ж.-д. трансп. государств-участников Содружества, Науч.-исслед. ин-т мостов и дефектоскопии Федер. агентства ж.-д. трансп. – Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2012. Количество – 10.
6.4.2	Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Специальные требования. ПР НК В.2/ Совет по ж.-д. трансп. государств-участников Содружества. – Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2016. Количество – 10.
6.4.3	Правила неразрушающего контроля литых деталей тележек грузовых вагонов при ремонте. Специальные требования. ПР НК В.3/ Совет по ж.-д. трансп. государств-участников Содружества. – Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2016. Количество – 10.
6.4.4	Правила неразрушающего контроля деталей автосцепного устройства и тормозной рычажной передачи вагонов при ремонте. Специальные требования. ПР НК В.4/ Совет по ж.-д. трансп. государств-участников Содружества. - Екатеринбург: Урал Юр Издат, 2016. Количество – 10.

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Неразрушающий контроль деталей подвижного состава» (Е-101(1)). Оснащение лаборатории: приборы и оборудование неразрушающего контроля (прибор магнитоизмерительный Ф-205.30А, дефектоскоп ВД-211.7, прибор контроля полиамидных сепараторов КС-221, дефектоскоп ВД-213.1, дефектоскоп ВД-219, прибор ПС-219.1, дефектоскоп ВД-211.5, дефектоскоп УД2-102, прибор "Робокон" 4155 (ролик), прибор "Робокон" 4161 (кольцо)); компрессор Corsair 282 М; персональный компьютер STM Gamer Series X3; стенды «Размагничивание деталей», «СОП (3)», «Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Ультразвук. Характеристики УЗ волны», «УД2-102 Пеленг», «Ультразвуковой контроль колец подшипников дефектоскопом УД2-70», «Вихретоковые преобразователи», «Излучение и прием ультразвука», «Измеряемые характеристики дефекта. Амплитуда эхо-сигнала», «Измеряемые характеристики дефекта. Координаты и условные размеры дефекта»; стандартные образцы, учебная мебель. Мини депо (Е-00). Оснащение депо: устройство электромагнитное намагничивающее МСН-10; устройство приставное намагничивающее МСН-14; устройство регистрации УР-1; устройство сканирования УСК-4; дефектоскопы МД 12ПС, МД 12ПШ, МД 12ПЭ, блок управления намагничиванием Б4-614; узлы и детали подвижного состава; настроечные образцы.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях закладываются основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме. Лекция раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирует внимание студентов на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий студент должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого материал, излагаемый преподавателем, студенту необходимо конспектировать.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов.</p> <p>К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо</p>

	воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты.
Лабораторные занятия	<p>На лабораторных занятиях важно понимание обучающимися таких фундаментальных понятий как «цель работы», «выводы» из полученных результатов, рекомендации по их использованию.</p> <p>Порядок проведения лабораторного занятия: текущий контроль подготовленности студентов к выполнению конкретной лабораторной работы, выполнения ее задач, подготовка индивидуального отчета о проделанной работе и защита его перед преподавателем. Выполнение лабораторной работы оценивается преподавателем.</p>
Практические занятия	<p>Цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практическом занятии разбираются и решаются практические задания, задачи разного уровня сложности, возникающие в практической деятельности предприятия, с решением которых придется столкнуться обучающимся, подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины.</p> <p>К каждому практическому занятию студент должен изучить теоретический материал, прочитанный на лекции с целью применения его при решении задач, рекомендованную литературу, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную их подготовку к каждому лабораторному и практическому занятию в тематической последовательности, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.</p> <p>Методический материал обеспечивает рациональную организацию самостоятельной работы обучающихся на основе систематизированной информации по темам лабораторных и практических занятий по дисциплине «Техническая диагностика».</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.28 Техническая диагностика**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий.

Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Техническая диагностика» участвует в формировании компетенции:

ПК-4 Способен осуществлять контроль технического состояния транспортно-технологических машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования.

Программа контрольно-оценочных мероприятий форма обучения

очная

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
6 семестр					
1	1-2	Текущий	Темы занятий: «Основные понятия	ПК-4.1	Контрольная работа

		контроль	технической диагностики», «Определение вида технического состояния узлов и деталей транспортной техники»		(письменно), собеседование (устно)
2	3-4	Текущий контроль	Темы занятий: «Классификация методов контроля и диагностирования», «Программы поиска места отказа в объектах диагноза»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно)
3	5-6	Текущий контроль	Темы занятий: «Показатели диагностирования», «Программы поиска места отказа в объектах диагноза»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно) Собеседование (устно)
4	7-8	Текущий контроль	Темы занятий: «Системы технической диагностики», «Построение диагностических моделей технических объектов»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно)
5	9-10	Текущий контроль	Темы занятий: «Статистические методы распознавания признаков», «Определение вероятностного состояния объекта диагностирования методом Байеса»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно)
6	11-12	Текущий контроль	Темы занятий: «Методы статистических решений», «Определение вероятностного состояния объекта диагностирования методом Байеса», «Определение состояния объекта диагностирования методами статистических решений»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно)
7	13-14	Текущий контроль	Темы занятий: «Оценка количества диагностической информации», «Определение состояния объекта диагностирования методами статистических решений»	ПК-4.1	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно)
8	15-16	Текущий контроль	Темы занятий: «Диагностический процесс с учетом ценности получаемой информации», «Определение состояния объекта диагностирования методами статистических решений»	ПК-4.1	Собеседование (устно)
9	16-17	Текущий контроль	Тема занятия: «Оценка диагностической ценности признаков состояний технических объектов»	ПК-4.1	Собеседование (устно), тестирование за семестр (компьютерные технологии)
10	17	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: «Основы технической диагностики»; «Математические модели и методы в теории технической диагностики»	ПК-4.1	Текущая успеваемость или собеседование (устно)
7 семестр					
1	1-2	Текущий контроль	Темы занятий: «Виды и методы неразрушающего контроля», «Преобразователи, используемые в средствах диагностики», «Анализ технического состояния узлов и деталей транспортной техники с использованием результатов визуально-измерительного контроля»	ПК.4-1, ПК-4.2	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно), защита лабораторной работы (устно)
2	3-4	Текущий контроль	Темы занятий: «Магнитный вид неразрушающего контроля», «Настройка и проверка технических средств магнитного контроля», «Исследование режима	ПК.4-1, ПК-4.2	Собеседование (устно), защита лабораторной работы (устно) В рамках ПП**: задание реконструктивного

			намагничивания объекта диагностирования постоянным магнитным полем»		уровня (письменно), контрольная работа (письменно)
3	5-6	Текущий контроль	Темы занятий: «Магнитопорошковый и феррозондовый методы неразрушающего контроля», «Определение технического состояния детали транспортной техники феррозондовым методом неразрушающего контроля», «Исследование режима намагничивания объекта диагностирования переменным магнитным полем»	ПК.4-1, ПК-4.2	Контрольная работа (письменно) Собеседование (устно), контрольная работа (письменно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
4	7-8	Текущий контроль	Темы занятий: «Акустический вид неразрушающего контроля», «Настройка и проверка технических средств ультразвукового контроля», «Оценка влияния характеристик пьезоэлектрического преобразователя на выявляемость дефектов»	ПК.4-1, ПК-4.2	Собеседование (устно), защита лабораторной работы (устно) В рамках ПП**: задание реконструктивного уровня (письменно), контрольная работа (письменно)
5	9-10	Текущий контроль	Темы занятий: «Ультразвуковой контроль деталей подвижного состава», «Измеряемые характеристики дефектов и основные параметры контроля при ультразвуковом контроле», «Исследование выявляемости дефектов при ультразвуковом контроле оси колесной пары»	ПК.4-1, ПК-4.2	Контрольная работа (письменно), задание реконструктивного уровня (письменно), собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
6	11-12	Текущий контроль	Темы занятий: «Вихретоковый вид неразрушающего контроля», «Измерение сигнала накладного вихретокового преобразователя на образце из стали», «Определение технического состояния литой детали транспортной техники вихретоковым видом неразрушающего контроля»	ПК.4-1, ПК-4.2	Контрольная работа (письменно), собеседование (устно) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
7	13-14	Текущий контроль	Темы занятий: «Средства контроля транспортной техники в эксплуатации», «Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации транспортной техники», «Анализ технического состояния узлов и деталей подвижного состава с использованием результатов теплового контроля»	ПК.4-1, ПК-4.2	Контрольная работа (письменно), задание реконструктивного уровня (письменно), собеседование (устно), тестирование итоговое (компьютерные технологии) В рамках ПП**: защита лабораторной работы (устно)
8	15-17	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: «Основы технической диагностики»; «Математические модели и методы в теории технической диагностики»; «Неразрушающий контроль узлов и деталей транспортной техники»; «Методики диагностики транспортно-технологических машин и оборудования»	ПК.4-1, ПК-4.2	Собеседование (устно)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету
7	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и	Перечень

		(или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену
--	--	--	--

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и/или экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены

«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
«неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами

«неудовлетворительно»	<p>Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>
-----------------------	---

Тесты

Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена.

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме экзамена – результаты тестирования могут являться допуском к экзамену:

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

Преподаватель вправе предусмотреть тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформировав их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Определение вида технического состояния узлов и деталей транспортной
техники»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Дайте определение термина работоспособное состояние.
- 2 Перечислите виды технических состояний объекта.
- 3 Какая задача называется прогнозом?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Программы поиска места отказа в объектах диагноза»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Дайте определение термину контролепригодность.
- 2 Перечислите показатели диагностирования.
- 3 Поясните, что такое вероятность ошибки диагностирования вида (1, 2) P_{12} ?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Построение диагностических моделей технических объектов»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

1. Каким требованиям должно удовлетворять множество диагностических параметров, чтобы обеспечить эффективное диагностирование технического состояния объекта?
2. На какие группы можно подразделить методы технического диагностирования?
3. Приведите примеры основных характеристик, которыми может оцениваться техническое состояние объекта транспортной техники на примере вагона в целом.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Определение вероятностного состояния объекта диагностирования методом Байеса»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Какие вероятности входят в формулу Байеса и что они отражают?
- 2 В чем состоит недостаток статистического метода распознавания, основанного на формуле Байеса?
- 3 В чем состоит различие понятий диагноз и решение?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Определение состояния объекта диагностирования методами статистических решений»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 В чем состоит различие понятий диагноз D и принятое решение H ?
- 2 Охарактеризуйте метод минимального риска.
- 3 Что определяет отношение правдоподобия?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Оценка диагностической ценности признаков состояний технических объектов»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Дайте определение энтропии в теории информации и охарактеризуйте ее свойства?

- 2 Чему равна энтропия двух независимых систем?
- 3 Чем определяется диагностическая ценность признака?

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Преобразователи, используемые в средствах диагностики»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Требования, предъявляемые к датчикам.
- 2 Для измерения каких параметров используются тензометрические датчики?
- 3 На чем основан принцип работы индукционного преобразователя?

Образец типового варианта контрольной работы, выполняемой в рамках практической подготовки по теме «Настройка и проверка технических средств магнитного контроля»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Каким прибором производится проверка качества магнитных индикаторов?
- 2 Последовательность операций магнитопорошкового контроля?
- 3 Перечислите недостатки магнитопорошкового контроля

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Определение технического состояния детали транспортной техники
феррозондовым методом неразрушающего контроля»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 По какому параметру при феррозондовом контроле судят о наличии или отсутствии дефектов?
- 2 Конструкция и принцип работы феррозондового преобразователя.
- 3 Технологические операции феррозондового контроля.

Образец типового варианта контрольной работы, выполняемой в рамках практической подготовки по теме «Настройка и проверка технических средств ультразвукового контроля»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Какие виды волн используются в ультразвуковой дефектоскопии??
- 2 Какие явления имеют место при достижении ультразвуковым пучком поверхности раздела двух различных материалов?
- 3 Процессы, происходящие на границе раздела двух сред: первый критический угол $\beta_{кр1}$.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Измеряемые характеристики дефектов и основные параметры контроля при
ультразвуковом контроле»
Предел длительности контроля – 15 минут.
Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Что такое прямой и обратный пьезоэффекты?
- 2 Конструкция пьезоэлектрических преобразователей.
- 3 Признаки наличия дефекта при теновом и зеркально-теновом методах

ультразвукового контроля.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Измерение сигнала накладного вихретокового преобразователя на образце из стали»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 Перечислите преимущества вихретокового контроля перед другими видами неразрушающего контроля.
- 2 Как происходит регистрация дефектов при вихретоковом виде НК?
- 3 Приведите примеры дефектоскопов, которые применяют при вихретоковом методе контроля.

Образец типового варианта контрольной работы
по теме «Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации транспортной техники»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

- 1 На чем основан принцип действия комплекса КТСМ?
- 2 Приведите основные требования к размещению комплекса КТСМ?
- 3 Назначение автоматизированной системы контроля подвижного состава АСК ПС.

3.2 Типовые контрольные задания из комплекта разноуровневых задач (заданий)

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня, выполняемых в рамках практической подготовки по теме «Настройка и проверка технических средств магнитного контроля»

1. Нарисуйте петлю гистерезиса для ферромагнетика.
2. Какие из перечисленных ниже материалов можно подвергать неразрушающему контролю магнитными методами: алюминий, латунь, сталь, свинец?
3. Порядок настройки и проверки работоспособности магнитопорошкового дефектоскопа.
4. Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при магнитном контроле :
а) ВД-12НФ; б) УД2-102; в) МД-12ПШ; г) Ф-205.30; д) УД-4Т; е) ВД-113; ж) ДФ-201.1А.
5. Найдите величину напряженности магнитного поля H на расстоянии 10 см от прямолинейного проводника, по которому протекает ток $I = 12,56$ А?

Образец типового варианта контрольных заданий, выполняемых в рамках практической подготовки по теме «Настройка и проверка технических средств ультразвукового контроля»

- 1 Для чего применяется демпфирование пьезоэлемента?
- 2 Отражение и преломление ультразвуковых волн на границе двух сред. Закон Снеллиуса. Первый, второй и третий критический угол.

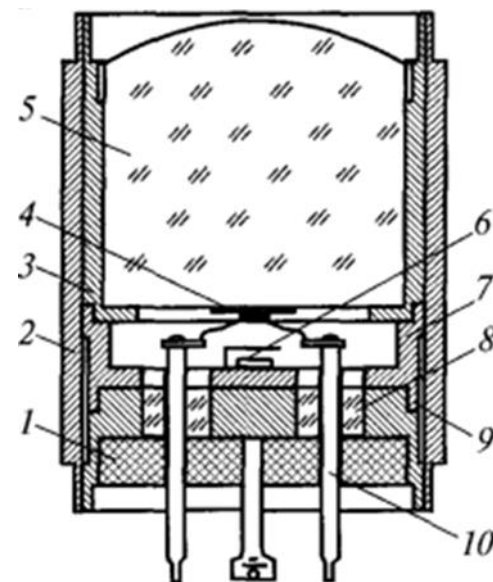
- 3 Порядок настройки и проверки работоспособности ультразвукового дефектоскопа.
- 4 Рассчитайте длину волны в миллиметрах, если скорость распространения волны 6000 м/с, а частота колебаний 1,5 МГц.
- 5 Наблюдатель находится на расстоянии 1 км от источников упругих колебаний. Один источник предназначен для излучения колебаний частотой 10 Гц, второй – 10 кГц, а третий – 10 МГц. Все три источника включены одновременно на короткий промежуток времени. В какой последовательности услышаны наблюдателем излученные сигналы?

Образец типового варианта контрольных заданий репродуктивного уровня по теме «Измеряемые характеристики дефектов и основные параметры контроля при ультразвуковом контроле»

- 1 Что такое прямой и обратный пьезоэффекты?
- 2 Методы отражения ультразвукового контроля: эхо-метод (основные принципы; зондирующий импульс, донный сигнал, эхо-сигнал от дефектов, основные измеряемые величины эхо-сигналов(амплитуда и время прихода эхо-сигнала)).
- 3 Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при ультразвуковом контроле:
а) ВД-12НФ; б) УД2-102; в) МД-12ПШ; г) Ф-205.30; д) УД-4Т; е) ВД-113; ж) ДФ-201.1А.
- 4 При проверке оси колесной пары на «прозвучиваемость» контрольной цифрой брака в децибелах является ослабление донного сигнала относительно опорного 46 дБ. Рассчитайте во сколько раз слаб донный сигнал.
- 5 Длина волны, выраженная через скорость c и частоту f равна ...?

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня по теме «Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации транспортной техники»

1. Опишите состав комплекса КТСМ .
2. Перечислите параметры колесных пар, измеряет автоматическим диагностическим комплексом КТИ.
3. Определите на схеме приемника инфракрасного излучения (болометра) цифру, которой обозначен чувствительный элемент (терморезистор). Поясните принцип действия болометра.
4. Какие дефекты колесной пары можно оценить по виброускорению рельса?
5. Выберите и отметьте знаком правильный вариант ответа диагностического комплекса для выявления дефектов на поверхности катания колес колесных пар подвижного состава.
а) ДДК; б) САКМА; в) КТСМ; г) ПАУК



3.3 Типовые вопросы для проведения собеседования

Ниже приведены образцы типовых вопросов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Раздел 1. Основы технической диагностики

1. Основные понятия и определения технической диагностики.
2. Основные задачи, решаемые в области технической диагностики.
3. Системы технического диагностирования и их классификация.
4. Что такое общая система диагностики?

5. Что такое программные средства диагностирования?
6. Что такое аппаратные средства диагностирования?
7. Что такое встроенные средства диагностирования?
8. Что такое внешние средства диагностирования?
9. Что такое специальные средства диагностики?
10. Что такое специализированные средства диагностирования?
11. Что такое универсальные средства диагностирования?
12. Что такое штатные средства технической диагностики?
13. Что такое переносные средства диагностики?
14. Что такое многопараметрическая структура средств технической диагностики?
15. Что такое средства технической диагностики с углубленной дешифровкой информации?
16. Какая тенденция построения средств технического диагностирования реализуется в настоящее время?
17. Какими критериями характеризуется техническое состояние транспортно-технологических машин и оборудования?
18. Что такое технический критерий технического состояния?
19. Что такое экономический критерий технического состояния?
20. Что такое функциональный критерий технического состояния?

Раздел 2. Математические модели и методы в теории технической диагностики

1. Что такое информация?
2. Что такое данные?
3. Что такое сообщение?
4. Что такое сигнал?
5. В какой форме представляются алгоритмы?
6. Что такое детерминированные модели?
7. Что такое стохастические модели?
8. Что такое вероятностные модели?
9. Справедливо ли утверждение, что испытание может быть составной частью контроля качества?
10. Совместны ли отказ и повреждение? При отказе детали ее повреждение является достоверным? Отказ и повреждение зависимые события?

Раздел 3. Неразрушающий контроль узлов и деталей транспортной техники

1. Что такое датчик?
2. Что такое параметрический датчик?
3. Требования, предъявляемые к датчикам.
4. Для чего предназначен магниторезистор?
5. На чем основано действие магниторезисторов?
6. Для измерения каких величин используются магниторезисторы?
7. На чем основан принцип работы индукционного преобразователя?
8. На чем основано действие индукционного датчика?
9. Для измерения каких величин используются индукционные датчики?
10. Приведите пример использования индукционных датчиков в диагностическом оборудовании?
11. На чем основано действие индуктивных датчиков?
12. Для измерения каких величин используются индуктивные датчики? Приведите пример использования индуктивных датчиков в диагностическом оборудовании
13. На чем основано действие датчика Холла? Опишите эффект Холла.
14. Опишите конструкцию датчиков Холла.

15. Какие детали используются в качестве стандартных образцов предприятий (СОП) или настроенных образцов?
16. Назовите номер свода правил по неразрушающему контролю, в котором изложены требования к деталям тележек грузовых вагонов.
17. Назовите номер свода правил по неразрушающему контролю, в котором изложены общие требования к неразрушающему контролю деталей колесных пар.
18. Назовите номер свода правил по неразрушающему контролю, в котором изложены требования к деталям автосцепного устройства и тормозной рычажной передачи.
19. Назначение технологических инструкций правил неразрушающего контроля ПР НК В.1-В.5.
20. Как часто производится подготовка средств НК к контролю?
21. Каким прибором производится проверка качества магнитных индикаторов?
22. Какой должна быть кратность лупы, применяемой на рабочем месте дефектоскописта?
23. Что такое искусственный дефект?
24. Для чего используются искусственные дефекты?
25. Что представляет из себя искусственный дефект?
26. Какие из приведенных материалов могут контролироваться магнитопорошковым методом: железо, медь, никель?
27. К ферромагнитным материалам относится: никель, железо, кобальт или все перечисленные?
28. Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при магнитопорошковом методе контроля: ВД-12НФ, УД2-102, МД-12ПШ, Ф-205.30, УД-4Т, ВД-113, МД-12ПЭ.
29. Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при вихретоковом методе контроля: ВД-12НФ, УД2-102, МД-12ПШ, Ф-205.30, УД-4Т, ВД-113.
30. Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при феррозондовом методе контроля: ВД-12НФ, УД2-102, МД-12ПШ, Ф-205.30, УД-4Т, ВД-113, ДФ-201.1А.
31. Выберите из предложенных типов дефектоскопов те, которые применяют при ультразвуковом методе контроля: ВД-12НФ, УД2-102, МД-12ПШ, Ф-205.30, УД-4Т, ВД-113.
32. В каких единицах измеряется сила при продольном намагничивании амперах, ампер-витках, вольтах, гауссах?
33. В каких из нижеприведенных единицах измеряется магнитная индукция: тесла (Тл), вебер (Вб), сименс (См)?
34. Укажите единицу измерения магнитного потока в системе СИ: ампер на метр (А/м), тесла (Тл), вебер (Вб), вебер на квадратный метр (Вб/м²)?
35. Преимущество вихретокового контроля перед другими видами НК заключается в: высокой производительности, бесконтактности, простоте конструкции и высокой надежности ВТП или верно все перечисленное?
36. Вихретоковый преобразователь (ВТП), у которого контроля находится между возбуждающей и измерительной обмотками, называется: параметрическим, трансформаторным, дифференциальным, экраным?

Раздел 4.

Раздел 4. Методики диагностики транспортно-технологических машин и оборудования

1. Применение разрушающих и неразрушающих методов контроля деталей на примере подвижного состава железных дорог.
2. Что такое органолептический контроль технического состояния?
3. Что такое визуально-измерительный метод контроля?
4. Приведите примеры использования в транспортно-технологических системах интегрального метода свободных колебаний.

5. Какие параметры колесной пары можно оценить по виброускорению рельса?
6. Какие характеристики автосцепного устройства могут быть использованы в качестве диагностических параметров?
7. На чем основан принцип действия комплекса КТСМ.
8. Опишите состав комплекса КТСМ.
9. Приведите основные требования к размещению комплекса КТСМ.
10. Порядок работы комплекса КТСМ.
11. Устройство напольной камеры КТСМ
12. Автоматическая диагностика колесных пар на ходу поезда: автоматизированный диагностический комплекс КТИ (назначение, состав, принцип работы).

3.4. Примерный перечень вопросов и заданий для защиты лабораторных работ

На лабораторных работах обучающийся должен разработать блок-схемы, алгоритмы контроля и диагностики транспортно-технологических систем, технологию неразрушающего контроля деталей или узлов, оформить таблицы, графики и рисунки, соответствующие заданию. При условии выполнения лабораторного задания, обучающийся допускается до защиты лабораторной работы. Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена после её завершения.

Лабораторная работа оформляется в виде файла, выполненного в текстовом редакторе и содержащего описание алгоритмов, теоретические основы, постановку решаемой задачи, выводы, разработанные программы, блок-схемы, рисунки и графики.

При защите лабораторной работы используются контрольные вопросы из перечня. При оценке ответов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждения, знание и корректное использование терминологии.

Лабораторная работа «Анализ технического состояния узлов и деталей транспортной техники с использованием результатов визуально-измерительного контроля»

1. Что такое техническая диагностика?
2. Какова цель технического диагностирования?
3. Какова структура технической диагностики?
4. Как классифицируются задачи технического диагностирования?
5. Что такое диагностирование?
6. Дайте определение термина техническое состояние объекта. Перечислите виды технических состояний объекта.
7. Что такое диагностический параметр?
8. Назовите основные требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
9. Дайте определение терминам исправное состояние, неисправное состояние, приведите примеры.
10. Дайте определение терминам работоспособное состояние, неработоспособное состояние, приведите примеры.
11. Дайте определение термина состояние правильного функционирования.
12. Дайте определение термина предельное состояние объекта.
13. Что такое отказ? Приведите примеры производственных и эксплуатационных отказов транспортно-технологических машин и оборудования.
14. Что такое внезапный отказ, постепенный отказ?
15. Что такое зависимый отказ, независимый отказ?
16. Что такое полный отказ, частичный отказ, перемежающийся отказ?
17. Что такое дефект? Приведите примеры дефектов транспортно-технологических машин и оборудования.
18. Какой дефект называется явным, скрытым?
19. Какой дефект называется значительным, малозначительным?
20. Какой дефект называется исправимым, неисправимым?

21. По какому принципу делят дефекты на допустимые и недопустимые?
22. Дайте определение термина глубина поиска дефекта, приведите примеры.
23. Какие задачи называется диагнозом, прогнозом, генезисом?
24. На чем основаны физические методы контроля?
25. На чем основаны параметрические методы контроля?
26. В чем отличия проверок исправности, работоспособности, правильности диагностирования?
27. Когда выполняется входной контроль, выходной контроль, пооперационный контроль, инспекционный контроль?
28. Что такое тестовая система диагностирования, как осуществляется тестовое диагностирование?
29. Виды тестов.
30. Что такое функциональная система диагностирования, как осуществляется функциональное диагностирование?
31. Чем оценивается эффективность функционального диагностирования?
32. Что такое система комбинированного диагностирования?
33. Что понимается под прямыми задачами диагностирования?
34. Что понимается под обратными задачами диагностирования?

Лабораторная работа «Исследование режима намагничивания объекта диагностирования постоянным магнитным полем»

1. Магнитная проницаемость. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов.
2. Дайте определение, что такое намагничивание?
3. По какому параметру определяется степень намагниченности детали?
4. Какие из перечисленных ниже материалов можно подвергать неразрушающему контролю магнитными методами: алюминий, латунь, сталь, свинец?
5. Что такое намагничивающий ток?
6. Пространство внутри и вокруг намагниченной детали, а также вокруг проводника с током называется ...?
7. При намагничивании с помощью катушки в изделии создается ...?
8. Чем характеризуется способность материала намагничиваться?
9. Свойство магнитного металла сохранять и удерживать магнитное поле после снятия намагничивающей силы называется ...?
10. Магнитный контроль применим для деталей из ферромагнитных материалов с μ , равным?
11. Классификация методов магнитного неразрушающего контроля.
12. Что такое магнитное поле рассеяния дефекта?
13. Изобразите модель магнитного поля рассеивания над поверхностным дефектом.
14. Что происходит со стенками дефектов при намагничивании детали контролируемой детали?
15. Что такое нормальная составляющая магнитного поля?
16. Что такое тангенциальная составляющая магнитного поля?
17. Какая составляющая магнитного поля используется для выявления дефектов при магнитопорошковом контроле?
18. Какое соотношение между нормальной и тангенциальной составляющими должно выполняться на контролируемой поверхности детали при магнитопорошковом контроле?

Лабораторная работа, выполняемая в рамках практической подготовки, «Исследование режима намагничивания объекта диагностирования переменным магнитным полем»

19. Что является признаком обнаружения дефекта при магнитопорошковом контроле детали?

20. Какие дефекты выявляются при магнитопорошковом контроле?
21. Как нужно намагничивать контролируемую деталь, если направление выявляемых дефектов неизвестно?
22. Как нужно намагничивать контролируемую деталь, если необходимо выявлять дефекты всех направлений?
23. Какие детали при магнитопорошковом контроле считаются короткими?
24. Какие детали при магнитопорошковом контроле считаются длинными?
26. Как контролируют короткие детали при магнитопорошковом контроле?
27. Что является признаком поверхностного дефекта при магнитопорошковом контроле?
28. Какой вид намагничивающего тока лучше применять при выявлении поверхностных дефектов?
29. График зависимости магнитной индукции от напряженности магнитного поля, создаваемого в ферромагнетиках, называется ...?
30. Что такое петля гистерезиса?
31. Что такое коэрцитивная сила?
32. Перечислите методы магнитного неразрушающего контроля.
33. Объекты из каких материалов контролируют способом остаточной намагниченности?

Лабораторная работа «Оценка влияния характеристик пьезоэлектрического преобразователя на выявляемость дефектов»

1. Что такое настроенный образец?
2. Что такое пассивный метод акустического контроля?
3. Что такое активный метод акустического контроля?
4. Как зависит затухание звуковых колебаний от их частоты?
5. Почему в дефектоскопии используется ультразвуковой диапазон?
6. Какая частота ультразвука используется для контроля колесных пар?
7. Какие виды волн используются в ультразвуковой дефектоскопии?
8. Какие типы ультразвуковых волн могут существовать в жидкости?
9. В твердых телах могут существовать только ... ультразвуковые волны.
10. Что такое продольные волны?
11. Что такое поперечные продольные волны?
12. Что такое поверхностные волны?
13. Длина волны, выраженная через скорость c и частоту f равна ...?
14. Фактор, определяющий количество отраженной ультразвуковой энергии от поверхности раздела двух сред называется ...
15. Какие явления имеют место при достижении ультразвуковым пучком поверхности раздела двух различных материалов?
16. Произведение скорости на плотность материала называется ...
17. Что такое удельное акустическое сопротивление?
18. Расстояние, проходимое упругой волной за время, равное одному периоду называется ...
19. Процессы, происходящие на границе раздела двух сред: первый критический угол $\beta_{кр1}$, второй критический угол, $\beta_{кр2}$, третий критический угол $\beta_{кр3}$.
20. Что такое отражение ультразвуковых волн?
21. Что такое преломление ультразвуковых волн?
22. Что такое трансформация ультразвуковых волн?
23. Какова конструкция пьезоэлектрических преобразователей?
24. Каково назначение пьезоэлемента в пьезоэлектрическом преобразователе?
25. На чем основано действие пьезоэлектрических датчиков?
26. Что такое прямой пьезоэлектрический преобразователь?
27. Что такое наклонный пьезоэлектрический преобразователь?
28. Что такое совмещенный пьезоэлектрический преобразователь?

29. Что такое отдельный пьезоэлектрический преобразователь?
30. Что такое раздельно-совмещенный пьезоэлектрический преобразователь?
31. Преобразователь с поверхностью пьезоэлемента, параллельной поверхности контролируемого объекта и излучающий волны перпендикулярно к границе раздела, называется ...

Лабораторная работа, выполняемая в рамках практической подготовки, «Исследование выявляемости дефектов при ультразвуковом контроле оси колесной пары»

1. Методы отражения ультразвукового контроля: эхо-метод (основные принципы; зондирующий импульс, донный сигнал, эхо-сигнал от дефектов, основные измеряемые величины эхо-сигналов (амплитуда и время прихода эхо-сигнала)).
2. Методы прохождения ультразвукового контроля: теневой и зеркально-теневой методы (основные принципы, области применения, особенности).
3. Технические средства ультразвукового контроля.
4. Объясните импульсный эхо-метод.
5. Что такое зеркально-теневой эхо-метод?
6. Что такой теневой метод?
7. Что такое зондирующий ультразвуковой импульс?
8. Что такое донный ультразвуковой импульс?
9. Что такое прямой и обратный пьезоэффекты?
10. Генератор зондирующих импульсов ультразвукового дефектоскопа предназначен для ...
11. Передвижение преобразователя по поверхности изделия называется ...
12. Какие дефекты выявляются при ультразвуковом контроле?

Лабораторная работа, выполняемая в рамках практической подготовки, «Определение технического состояния литой детали транспортной техники вихретоковым методом неразрушающего контроля»

1. Опишите конструкцию вихретоковых преобразователей и принцип вихретокового контроля деталей вагонов.
2. Опишите классификацию вихретоковых преобразователей.
3. Максимально допустимый угол отклонения от перпендикулярности к контролируемой поверхности вихретокового преобразователя?
4. Какие дефекты выявляются при вихретоковом контроле?
5. Детали из каких металлов контролируются вихретоковым методом контроля?
6. Объектами вихретокового контроля не могут быть изделия из ...?
7. Можно ли вихретоковым методом контролировать детали из цветных металлов?
8. Что является признаком обнаружения дефекта при вихретоковом методе контроля деталей?
9. Инструкция по вихретоковому контролю (методика) объекта должна содержать: технические характеристики применяемых приборов, описание режимов настройки и калибровки приборов, описание работы объекта или верно все перечисленное? Почему?
10. Для чего используются установки типа ВД-233?
11. Для чего используется установки типа ВД-211.5?
12. Для чего используется установки типа ВД-211.7А?

Лабораторная работа «Анализ технического состояния узлов и деталей транспортной техники с использованием результатов теплового контроля»

1. Перечислите способы передачи тепловой энергии.
2. Охарактеризуйте тепловой вид неразрушающего контроля
3. Приведите пример активного теплового неразрушающего контроля.

4. Для чего вводятся понятия эквивалентных температур?
5. Перечислите методы теплового неразрушающего контроля.
6. Перечислите средства контроля температуры, поясните их принцип действия.
7. Опишите устройство и принцип действия болометра.
8. Состав, назначение и принцип действия КТСМ-02.
9. Назовите отличия КТСМ-02 от КТСМ-01.
10. Требования к размещению КТСМ-02.
11. Устройство основных элементов и порядок работы КТСМ-02.
12. Перечислите подсистемы, которые включает комплекс КТСМ-02 БТВК

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Виды и параметры технического состояния.
2. Задачи, решаемые технической диагностикой.
3. Классификация методов контроля.
4. Диагностические параметры объектов контроля.
5. Функциональное и тестовое диагностирование.
6. Жестко-последовательные методы поиска места отказа.
7. Гибко-последовательные методы поиска места отказа.
8. Этапы жизненного цикла и решаемые на них задачи технического диагностирования.
9. Диагностирование по результатам измерений параметров.
10. Показатели контролепригодности.
11. Вероятность ошибки диагностирования.
12. Вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки диагностирования.
13. Статистические методы распознавания.
14. Методы статистических решений: метод минимального риска.
15. Методы статистических решений: метод минимального числа ошибочных решений.
16. Методы статистических решений: метод минимакса.
17. Методы статистических решений: метод наибольшего правдоподобия.
18. Оценка количества диагностической информации (энтропия системы).
19. Информация о состоянии сложной системы.
20. Диагностическая ценность признака (оценка информативности контролируемых параметров).

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

1. (для оценки умений) Распознавание диагнозов неисправности технической системы методом Байеса.
2. Прогнозирование остаточного ресурса технических систем.
3. Построение функционально-диагностических моделей элементов и узлов транспортной техники.
4. Построение алгоритма поиска места отказа элементов и узлов подвижного состава по матрице состояний.
5. Расчет показателей диагностирования и контролепригодности.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Организация процедур тестового диагностирования технических систем на основе непересекающихся тестов.
2. Организация процедур тестового диагностирования технических систем на основе пересекающихся тестов.
3. Диагностирование однотипных элементов технической системы на основе сравнительного анализа их параметров.

4. Определение вероятности технического состояния объекта диагностирования по простой формуле Байеса.
5. Определение вероятности технического состояния объекта диагностирования по обобщенной формуле Байеса.

3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Основы технической диагностики»

1. Виды и параметры технического состояния.
2. Задачи, решаемые технической диагностикой.
3. Классификация методов контроля.
4. Диагностические параметры объектов контроля.
5. Дефект. Виды и классификация дефектов объектов контроля.
6. Отказ. Классификация отказов.
7. Функциональное и тестовое диагностирование.
8. Жестко-последовательные методы поиска места отказа.
9. Гибко-последовательные методы поиска места отказа.
10. Алгоритмы диагностирования.
11. Этапы жизненного цикла и решаемые на них задачи технического диагностирования.
12. Системы технического диагностирования и их классификация.
13. Основные характеристики систем контроля.
14. Штатные и специальные средства технической диагностики.
15. Специализированные и универсальные средства диагностики.
16. Встроенные, переносные и внешние средства диагностики
17. Диагностирование по результатам измерений параметров.
18. Показатели контролепригодности.
19. Вероятность ошибки диагностирования.
20. Вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки диагностирования

Раздел 2 «Математические модели и методы в теории технической диагностики»

21. Математическая модель объекта диагностирования.
22. Статистические методы распознавания.
23. Методы статистических решений: метод минимального риска.
24. Методы статистических решений: метод минимального числа ошибочных решений.
25. Методы статистических решений: метод минимакса.
26. Методы статистических решений: метод наибольшего правдоподобия.
27. Оценка количества диагностической информации (энтропия системы).
28. Информация о состоянии сложной системы.
29. Диагностическая ценность признака (оценка информативности контролируемых параметров).
30. Диагностические модели объектов диагностирования.

Раздел 3 «Неразрушающий контроль узлов и деталей транспортной техники»

31. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.
32. Место визуального и измерительного контроля при оценке технического состояния узлов и деталей.
33. Визуальные аспекты систем ультразвукового контроля (УЗК).
34. Визуальные аспекты систем магнитопорошкового контроля.
35. Тепловой вид неразрушающего контроля.
36. Физические основы теплового излучения.
37. Средства контроля температуры.

38. Методы и средства теплового неразрушающего контроля.
39. Оптико-электронные системы измерения температуры. Устройство и принцип действия болометра.
40. Магнитный вид неразрушающего контроля. Классификация материалов по способам контроля.
41. Физическая сущность магнитной дефектоскопии.
42. Классификация методов магнитного неразрушающего контроля. Их основные отличия.
43. Способы магнитного дефектоскопирования деталей. Зависимость выявляемости дефекта от способа намагничивания.
44. Намагничивание и размагничивание деталей.
45. Общие положения магнитопорошкового контроля.
46. Технология магнитопорошкового контроля.
47. Технические средства магнитопорошкового контроля.
48. Феррозондовый метод неразрушающего контроля, технические средства феррозондового контроля.
49. Условные уровни чувствительности феррозондового контроля.
50. Феррозондовые преобразователи.
51. Технология феррозондового контроля.
52. Регистрация дефектов при вихретоковом методе неразрушающего контроля.
53. Акустические колебания. Типы ультразвуковых волн. Особенности их распространения.
54. Параметры, характеризующие ультразвуковую волну.
55. Процессы, происходящие на границе раздела двух сред: отражение, преломление и трансформация ультразвуковых волн, закон Снеллиуса.
56. Процессы, происходящие на границе раздела двух сред: первый критический угол $\beta_{кр1}$, второй критический угол $\beta_{кр2}$, третий критический угол $\beta_{кр3}$.
57. Методы отражения ультразвукового контроля: эхо-метод (основные принципы; зондирующий импульс, донный сигнал, эхо-сигнал от дефектов, основные измеряемые величины эхо-сигналов (амплитуда и время прихода эхо-сигнала)).
58. Понятия условных размеров дефекта в ультразвуковой дефектоскопии.
59. Методы прохождения ультразвукового контроля: теневой и зеркально-теневой методы (основные принципы, области применения, особенности).
60. Технические средства ультразвукового контроля.

Раздел 4 «Методики диагностики транспортно-технологических машин и оборудования»

61. Необходимость диагностирования подвижного состава на ходу поезда, диагностические параметры.
62. Критерии, характеризующие техническое состояние подвижного состава
63. Комплекс КТСМ-02: состав, назначение и принцип действия.
64. Комплекс КТСМ-02: требования к размещению, устройство основных элементов и порядок работы.
65. Автоматическая диагностика колесных пар на ходу поезда: неисправности колесных пар.
66. Автоматическая диагностика колесных пар на ходу поезда: автоматизированный диагностический комплекс КТИ.

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

Образец типовых простых практических заданий к экзамену

1. Назначение дефектоскопа УД2-102. Назначение разъемов на верхней панели дефектоскопа УД2-102.
2. Назначение дефектоскопа УД2-102. Назначение кнопок управления на передней панели дефектоскопа УД2-102.
3. Технические характеристики прибора МД-13 ПР и порядок их контроля.
4. Технические характеристики прибора МД-12 ПС и порядок их контроля.
5. Технические характеристики прибора МД-12 ПШ и порядок их контроля.

3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Образец типовых практических заданий к экзамену

1. Объект диагностирования может находиться в одном из четырех состояний с равной вероятностью. Определите количество информации, которое требуется для установления достоверного диагноза.
2. Объект диагностирования может находиться в состояниях D_1 (работоспособное состояние) и D_2 (неработоспособное состояние) с вероятностями $P(D_1)=0,8$ и $P(D_2)=0,2$ соответственно. Определите количество информации, которое потребуется для диагностирования состояния технологического объекта.
3. Рассчитайте длину ближней зоны преобразователя радиусом $a = 8$ мм и частотой $f=1,5$ МГц в среде со скоростью звука $c = 6,0$ мм/мкс.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, для оценки умений, для оценки навыков и опыта деятельности.

1. Выберите правильный ответ

Техническая диагностика – это ?

а) Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования

б) Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний

в) Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения

г) Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования (которыми являются объекты технической природы) и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования

2. Выберите правильный ответ

Целью диагностирования являются:

а) Оценка общего технического состояния транспортных средств

б) Локализация неисправностей, направленных на снижение расхода запасных частей, материалов, топлива, стоимости и трудоемкости восстановления

в) Определение взаимосвязи диагностических и ресурсных параметров

г) Все перечисленное

3. Выберите несколько правильных ответов

Виды технических состояний объекта:

а) безотказное

б) предельное

в) рабочее

- г) списание
- д) исправное
- е) технологичное

4. Выберите правильный ответ

Что такое диагностический параметр?

- а) Параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.)
- б) Физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы
- в) Параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования
- г) Рабочие параметры, указанные в технической документации

5. Выберите правильный ответ

Что такое параметр технического состояния?

- а) Параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.)
- б) Физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы
- в) Параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования
- г) Рабочие параметры, указанные в технической документации

6. Дайте ответ на поставленный вопрос

Капиллярные методы неразрушающего контроля пригодны для обнаружения

—

7. Дайте ответ на поставленный вопрос

Элемент системы 5S означающий удаление из операционной зоны всего ненужного называется?

8. Выберите несколько правильных ответов

Дефекты в изделии из неферромагнитного материала лучше всего выявляются

- а) Вихретоковыми методами
- б) Радиволновыми методами
- в) Радиационными методами
- г) Всеми перечисленными методами

9. Сопоставьте методы неразрушающего контроля с близкими терминами:

Магнитопорошковый	Напряженность магнитного поля
Акустический	Закон электромагнитной индукции
Вихретоковый	Поперечная волна
Феррозондовый	Суспензия

10. Выберите правильный ответ

Дефекты в изделии из ферромагнитного материала лучше всего выявляются

- а) Капиллярными методами
- б) Радиационными методами
- в) Радиволновыми методами

- г) Всеми перечисленными методами
- д) Магнитными методами

11. Дайте ответ на поставленный вопрос

Для чего нужна блочно-функциональная декомпозиция объекта диагностирования?

12. Дайте ответ на поставленный вопрос

Каким должно быть значение структурного или диагностического параметра объекта, при котором дальнейшая эксплуатация становится технически невозможной или экономически невыгодной?

13. Выберите правильный ответ

Какой из приведенных терминов определяет факт установления технического состояния объекта на момент предшествующий проведению контроля?

- а) Диагноз
- б) Прогноз
- в) Генез
- г) Контроль

14. Выберите правильный ответ

Какой критерий регламентирует проведение восстановительных работ в плановопредупредительной системе ремонта?

- а) Фактическое состояние
- б) Фактическая нагрузка
- в) Фактическая наработка
- г) Фактический параметр

15. Выберите правильный ответ

Повышение контролепригодности объектов диагностирования осуществляется следующими способами:

- а) Введением в конструкцию транспортных средств встроенных измерительных преобразователей
- б) Приспособлением к удобному и простому подключению измерительных преобразователей на период диагностирования и контроля
- в) Все перечисленное
- г) Комплектованием постоянно действующими измерительными преобразователями и вторичными приборами

16. Выберите правильный ответ

Диагностированием называется:

- а) Процесс определения технического состояния объекта
- б) Процесс выявления дефектов в узлах и деталях
- в) Заключение о техническом состоянии объекта
- г) Область знаний по определению технического состояния объекта

17. Установите соответствие

Отнесите перечисленные ниже методы диагностирования к разрушающему или неразрушающему контролю

1) Разрушающий контроль	а) Ультразвуковой метод;
2) Неразрушающий контроль	б) Динамические испытания;

	в) Магнитографический метод; г) Органолептика; д) Испытания на изнашивание и истирание
--	--

18. Установите соответствие состояний и признаков

1) исправное 2) списание 3) работоспособное	а) отказ. б) повреждение в) моральный износ
---	---

19. Определите последовательность

Определите последовательность шагов при магнитопорошковом контроле

- а) намагничивание
- б) поиск дефекта
- в) очистка поверхности
- г) размагничивание
- д) нанесение порошка

20. Выберите правильный ответ

Что такое структурный параметр?

- а) Параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования
- б) Параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.)
- в) Физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы
- г) Рабочие параметры, указанные в технической документации.

21. Выберите правильный ответ

Мероприятия, направленные на предупреждение отказов и неисправностей называются...

- а) диагностикой
- б) техническим обслуживанием
- с) ремонтом
- д) испытанием
- е) эксплуатацией

22. Выберите правильный ответ

Комплекс операций по восстановлению работоспособности подвижного состава называется ...

- а) диагностикой
- б) техническим обслуживанием
- с) ремонтом
- д) испытанием
- е) эксплуатацией

23. Выберите правильный ответ

Под отказом понимают ...

- а) свойство выполнять транспортную работу
- б) изнашивание деталей
- с) неисправность
- д) потерю работоспособности
- е) исправное состояние

24. Выберите правильный ответ

Какими свойствами характеризуется надёжность подвижного состава?

- а) безотказностью
- б) ремонтпригодностью
- с) долговечностью
- д) сохраняемостью
- е) всеми перечисленными

25. Выберите правильный ответ

Свойство подвижного состава непрерывно сохранять свою работоспособность в течении некоторой наработки называется ...

- а) безотказностью
- б) ремонтпригодностью
- с) долговечностью
- д) сохраняемостью
- е) всеми перечисленными

26. Выберите правильный ответ

Свойство подвижного состава сохранять свою работоспособность до предельного состояния называется ...

- а) безотказностью
- б) ремонтпригодностью
- с) долговечностью
- д) сохраняемостью
- е) всеми перечисленными

27. Выберите правильный ответ

Механическое сопротивление двух соприкасающихся деталей называется ...

- а) изнашиванием
- б) износом
- с) трением
- д) сопряжением
- е) деформацией

28. Выберите правильный ответ

Для какого вида изнашивания характерно появление микротрещин на поверхности деталей?

- а) механическое
- б) молекулярно-механическое
- с) коррозионно-механическое
- д) усталостное
- е) абразивное

29. Выберите правильный ответ

Для какого вида изнашивания характерно сцепление материала сопряжённых деталей?

- а) механическое
- б) молекулярно-механическое
- с) коррозионно-механическое
- д) усталостное
- е) абразивное

30. Выберите правильный ответ

Абразивное изнашивание возникает в результате ...

- а) значительных нагрузок на детали
- б) режущего и царапающего действия твёрдых частиц
- с) процессов окисления
- д) молекулярного сцепления материала сопряжённых деталей
- е) хрупкого разрушения

31. Выберите правильный ответ

Для каких целей предназначена диагностика?

- а) для устранения неисправностей
- б) для предупреждения неисправностей
- с) для определения технического состояния
- д) для обеспечения надёжности
- е) для восстановления работоспособности

32. Выберите правильный ответ

Значение параметра, соответствующего состоянию нового или капитально отремонтированного механизма

- а) общее
- в) предельное
- с) номинальное
- д) допустимое
- е) частное

33. Выберите правильный ответ

Значение параметра, соответствующего состоянию механизма, при котором его дальнейшая эксплуатация возможна и допустима без восстановления до следующего контроля

- а) общее
- в) предельное
- с) номинальное
- д) допустимое
- е) частное

34. Выберите правильный ответ

Значение параметра, соответствующего такому состоянию механизма, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима

- а) общее
- в) предельное
- с) номинальное
- д) допустимое
- е) частное

35. Выберите правильный ответ

Качественная и количественная мера, характеризующая состояние системы, механизма, элемента и процесса в целом

- а) размер
- в) признак
- с) параметр
- д) значение
- е) структура

36. Дайте ответ на поставленный вопрос
Назначение дефектоскопа УД2-102. Назначение разъемов на верхней панели дефектоскопа УД2-102.

—

37. Дайте ответ на поставленный вопрос
Назначение дефектоскопа УД2-102. Назначение кнопок управления на передней панели дефектоскопа УД2-102.

—

38. Дайте ответ на поставленный вопрос
Технические характеристики прибора МД-13 ПР и порядок их контроля.

—

39. Дайте ответ на поставленный вопрос
Технические характеристики прибора МД-12 ПС и порядок их контроля.

—

40. Дайте ответ на поставленный вопрос
Технические характеристики прибора МД-12 ПШ и порядок их контроля.

—

41. Дайте ответ на поставленный вопрос
Дайте классификацию отказов.

—

42. Дайте ответ на поставленный вопрос
Перечислите статистические методы распознавания.

—

43. Определите последовательность
Определите последовательность шагов при феррозондовом контроле
а) намагничивание
б) сканирование и обнаружение дефекта
в) очистка поверхности
г) размагничивание

44. Определите последовательность
Определите последовательность диагностирования на этапах жизни объекта диагностирования

- а) оценка эффективности диагностирования
- б) проектирование объекта диагностирования
- в) анализ объекта диагностирования
- г) организация системы диагностирования

45. Установите соответствие распределения примерных объемов использования методов неразрушающего контроля на ремонтных предприятиях транспортной отрасли

1) магнитопорошковый	а) 20-25%
2) феррозондовый	б) 15%
3) ультразвуковой	в) 25%
4) вихретоковый	г) 40%

46. Выберите правильный ответ

Дефекты в изделии из неферромагнитного материала лучше всего выявляются

- а) вихретоковыми методами
- б) радиоволновыми методами
- в) радиационными методами
- г) всеми перечисленными методами

4

47. Выберите правильный ответ

Капиллярные методы неразрушающего контроля пригодны для обнаружения:

- а) подповерхностных дефектов
- б) все перечисленное
- в) внутренних дефектов в виде трещин
- г) поверхностных дефектов
- д) внутренних дефектов в виде раковин

48. Выберите правильный ответ

Что такое диагностический параметр?

- а) параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.)
- б) физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы
- в) параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования
- г) рабочие параметры, указанные в технической документации

49. Выберите правильный ответ

Что такое диагностическая модель объекта?

- а) формальное описание объекта, учитывающее возможность изменения состояния
- б) информационное описание объекта
- в) морфологическое описание объекта
- г) аналитическое выражение, характеризующее изменение диагностических параметров

50. Выберите правильный ответ

Чем характеризуются внезапные отказы?

- а) постепенным изменением какого-либо контролируемого в процессе эксплуатации параметра технического состояния
- б) неконтролируемым в условиях эксплуатации постепенным качественным изменением физико-механических свойств, накоплением в деталях усталостных повреждений или следствием воздействия недопустимых нагрузок, температур и т.д.
- в) нарушением условий эксплуатации
- г) различными, сменяемыми друг за другом состоянием объекта.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Собеседование	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита отчета по лабораторной работе	Перечень лабораторных работ выложен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Лабораторная работа должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. Лабораторная работа в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Техническая диагностика» <u>7</u> семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство» ИрГУПС</p>
---	--	--

1. Виды и параметры технического состояния
2. Комплекс КТСМ-02: требования к размещению, устройство основных элементов и порядок работы.
3. Назначение дефектоскопа УД2-102. Назначение кнопок управления на передней панели дефектоскопа УД2-102?
4. Выведите уравнение энтропии бинарной системы.
- 5 Объект диагностирования может находиться в состояниях D_1 (работоспособное состояние) и D_2 (неработоспособное состояние) с вероятностями $P(D_1)=0,8$ и $P(D_2)=0,2$ соответственно. Определите количество информации, которое потребуется для диагностирования состояния технологического объекта.

Варианты размеров билета:

Билет формата А5 – 148*210мм

Билет формата А4 – 210*297мм

