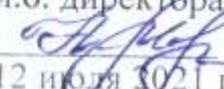


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

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

УТВЕРЖДАЮ:
и.о. директора филиала
 Н.Н. Маланичева
12 июля 2021 г.

Методы и принципы дефектоскопии

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2021

Программу составил: Болдин С.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 218.

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

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Методы и принципы дефектоскопии» является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

Целью курса «Методы и принципы дефектоскопии» является приобретение студентами навыков, необходимых для дальнейшего применения в профессиональной деятельности: по основным видам неразрушающего контроля рельсов, стрелочных переводов, пролётных строений мостов, сварных металлических конструкций, по современным средствам дефектоскопии и анализу результатов дефектоскопии, по выбору способов диагностики и технологии неразрушающего контроля объектов железнодорожного пути и сооружений.

Задачи дисциплины: освоить подходы и методы применения эффективных технологий неразрушающего контроля; научить студента: разрабатывать и внедрять прогрессивные методы организации работ по дефектоскопии, самостоятельно принимать решения и выборе методов и средств диагностики; производить расчёты и решать практические задачи на ЭВМ, пользоваться современными программными средствами по неразрушающему контролю.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ПК-5: Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений	
ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы неразрушающих методов контроля, базовые принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; - основы неразрушающих методов контроля с применением их в различных условиях; основные принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; - основные методы и принципы неразрушающего контроля, основные закономерности при осуществлении методов дефектоскопии; все принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные параметры неразрушающего контроля; применять базовые принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути; - определять параметры неразрушающего контроля и

	настраивать средства контроля, применять основные принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути; - определять области применения методов неразрушающего контроля при дефектоскопии различных объектов;
	Владеть: - навыками работы со средствами неразрушающего контроля, базовыми навыками организации надзора за техническим состоянием пути; - навыками работы со средствами неразрушающего контроля и оценки его результатов; основными навыками организации надзора за техническим состоянием пути; - навыками применения дефектоскопных средств, использования результатов неразрушающего контроля, по разработке заключений по результатам дефектоскопии; всеми навыками организации надзора за техническим состоянием пути;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.01	Методы и принципы дефектоскопии	ПК-5
Предшествующие дисциплины		
	Нет	
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
	Нет	
Последующие дисциплины		
Б1.В.ДВ.01.01	Дефектоскопия мостовых конструкций	ПК-5
Б1.В.ДВ.01.02	Рельсовая дефектоскопия	ПК-5
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ПК-5

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

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

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы (семестры) 3(5)
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	144	144
- зачетных единиц	4	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	54,65	54,65
из нее: <i>аудиторные занятия, всего</i>	54,65	54,65
в т.ч. лекции	18	18
практические занятия	18	18
лабораторные работы	18	18
КА	0,65	0,65
КЭ	-	-
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)		
Самостоятельная работа	89,35	89,35
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	18	18
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	ЗаО	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)	РГР(1)

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

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Общие вопросы дефектоскопии и неразрушающего контроля

Классификация существующих видов дефектов металлоконструкций. Требования ГОСТ на выполнение неразрушающего вида контроля. Визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.

Тема 2. Визуальный и измерительный контроль

Цель визуального контроля. Простейшие измерительные средства визуального и измерительного контроля. Требования к квалификации персонала, средствам и процессу контроля, а также к способам оценки и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.

Тема 3. Методы неразрушающего контроля основанные на магнитном взаимодействии.

Магнитные методы неразрушающего контроля. Магнитопорошковый контроль. Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Методы и принципы.

Тема 4. Неразрушающий контроль на основе распространения вихревых токов.

Вихревой метод дефектоскопии (ВТК). Методы, принципы, средства ВТК. Современное оборудование вихретокового контроля. Область применения вихретокового метода контроля.

Тема 5. Акустические методы неразрушающего контроля.

Акустические методы дефектоскопии. Классификация акустических методов контроля. Ультразвуковой контроль. Чувствительность ультразвукового контроля.

Тема 6. Порядок проведения ультразвукового контроля.

Ультразвуковые дефектоскопы. Настройка параметров и проведение контроля. Метрологическое обеспечение. Расчёт основных параметров УЗК. Средства и порядок проведения АЭК.

Тема 7. Методы неразрушающего контроля с применением проникающих излучений.

Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии. Средства дефектоскопии и порядок проведения контроля. Современные средства дефектоскопии и материалы для контроля.

Тема 8. Методы контроля для исследования поверхностных дефектов.

Электрический и капиллярный методы дефектоскопии. Способы получения первичной информации капиллярными методами. Чувствительность метода капиллярной дефектоскопии. Приборы, оборудование и средства контроля, применяемые при капиллярном контроле. Электрические дефектоскопы и проникающие жидкости.

Тема 9. Методы неразрушающего контроля, основанные на применении инфракрасного излучения.

Теоретические основы теплового метода неразрушающего контроля. Порядок проведения и средства контроля. Расчёт основных параметров. Тепловизионная аппаратура.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
3 курс					
5 семестр					
Раздел 1. Общие вопросы дефектоскопии и неразрушающего контроля	11	3			8
Раздел 2. Визуальный и измерительный контроль	17,5	3	4,5		10
Раздел 3. Методы неразрушающего контроля основанные на магнитном взаимодействии.	13	3			10
Раздел 4. Неразрушающий контроль на основе распространения вихревых токов.	13	3			10
Раздел 5. Акустические методы неразрушающего контроля.	14,5		4,5		10

Раздел 6. Порядок проведения ультразвукового контроля.	23,5		4,5	9	10
Раздел 7. Методы неразрушающего контроля с применением проникающих излучений.	13,5	3			10
Раздел 8. Методы контроля для исследования поверхностных дефектов.	23,5		4,5	9	10
Раздел 9. Методы неразрушающего контроля, основанные на применении инфракрасного излучения.	13,5	3			10
КА	0,65				
КЭ	-				
Контроль	-				
Всего за 5 семестр	144	18	18	18	89,35
ИТОГО за 3 курс	144	18	18	18	89,35

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
3 курс	
5 семестр	
Раздел 2. Визуальный и измерительный контроль	4
Раздел 5. Акустические методы неразрушающего контроля.	4
Раздел 6. Порядок проведения ультразвукового контроля.	4
Раздел 8. Методы контроля для исследования поверхностных дефектов.	6
Всего за 5 семестр	18
ИТОГО за 3 курс	

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов
3 курс	
5 семестр	
Раздел 6. Порядок проведения ультразвукового контроля.	9
Раздел 8. Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа. Анализ показаний прибора	9
Всего за 5 семестр	18
ИТОГО за 3 курс	

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрено.

4.6. Тематика контрольных работ

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

4.7. Тематика расчетно-графических работ

5 семестр: Тема: «Неразрушающий контроль элементов верхнего строения пути»
Расчетно-графической работы студентом выбирается из двадцати предлагаемых тем по сумме двух последних цифр шифра студента

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

**5.1. Распределение часов по темам и видам
самостоятельной работы**

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды работы
3 курс		
5 семестр		
Раздел 1. Общие вопросы дефектоскопии и неразрушающего контроля	8	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 2. Визуальный и измерительный контроль	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 3. Методы неразрушающего контроля основанные на магнитном взаимодействии.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 4. Неразрушающий контроль на основе распространения вихревых токов.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 5. Акустические методы неразрушающего контроля.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 6. Порядок проведения ультразвукового контроля.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 7. Методы неразрушающего контроля с применением проникающих излучений.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 8. Методы контроля для исследования поверхностных дефектов.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Раздел 9. Методы неразрушающего контроля, основанные на применении инфракрасного излучения.	10	Выполнение расчетно-графической работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Всего за 5 семестр	89,35	
ИТОГО за 3 курс	89,35	

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

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – библиотека филиала.

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

Виды оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Расчётно-графическая работа	1
Промежуточный контроль	
Зачёт с оценкой	1

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Абдурашитов, А.Ю.	Путевые машины: Учебник	Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 960 с. - Режим доступа: https://umcزدt.ru/books/34/230303/	Электронный ресурс
Л1.2	Лысюк В.С.	Повреждения рельсов и их диагностика [Текст] : учебное пособие	Москва : ИКЦ "Академкнига", 2006. - 638 с.	13
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Иванов П.С.	Условия зарождения и развития усталостных трещин в головке рельсов железнодорожного пути [Текст]: учебное пособие	Н. Новгород : ДЦНТИ ГЖД, 2009. - 83 с.	45
Л2.2	Иванов П.С.	Кинетика усталостного разрушения рельсовых плетей железнодорожного пути по дефектам в подошве рельса [Текст]: учебное пособие	Н. Новгород : ДЦНТИ ГЖД, 2009. - 85 с.	66

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

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, включают в себя систематизированные основы знаний по дисциплине, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практические занятия - это активная форма учебного процесса. Являются дополнением лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся, а также средством проверки усвоения ими знаний, даваемых на лекции и в процессе изучения рекомендуемой литературы. Практические занятия включают в себя решение задач.

3. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения. Общая цель работы: научиться классифицировать существующие виды дефектов изделий и выполнять визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.

4. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить расчетно-графическую работу. Выполнение и защита работы являются непременным условием для допуска к зачёту. Во время выполнения расчетно-графической работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение расчетно-графической работы.

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

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

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: MS PowerPoint.

Профессиональные базы данных,

используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1 База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

2 Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>

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

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа) - Лаборатория «Содержание и ремонт железнодорожного пути», аудитория № 514. Специализированная мебель: столы ученические - 30 шт., стулья ученические - 60 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., дефектоскопная тележка - 1 шт. Лабораторные установки: «Геометрические параметры рельсовой колеи», «Неразрушающий контроль рельс». Набор ручного путевого инструмента. Комплект образцов дефектов рельс. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - Лаборатория «Геодезия и геология», аудитория № 512. Специализированная мебель: столы ученические - 9 шт., стулья ученические - 18 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: макет фрагмента участка железнодорожного пути в составе: (шпалы, брусья, крепления (КБ, ЖБР, АРС), костыли; рельсы Р-65, стыковые крепления); набор фрагментов рельс с дефектами, модель катка для установки бесстыкового пути (1 шт.); штангенциркуль путевой ПШВ (1 шт.); контрольный шаблон ЦУП-3Д (1 шт.); путевой шаблон 08809 (1 шт.); измерительный путевой шаблон для измерения подуклонки (1 шт.); контрольный лабораторный шаблон (1 шт.); шаблон КОР (1 шт.); путевой рабочий шаблон (1 шт.); оптический прибор ПРП (1 шт.); рейка телескопическая с уровнем (1 шт.).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа) - Лаборатория «Содержание и ремонт железнодорожного пути», аудитория № 514. Специализированная мебель: столы ученические - 30 шт., стулья ученические - 60 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., дефектоскопная тележка - 1 шт. Лабораторные установки: «Геометрические параметры рельсовой колеи», «Неразрушающий контроль рельс». Набор ручного путевого инструмента. Комплект образцов дефектов рельс. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) -

Лаборатория «Геодезия и геология», аудитория № 512. Специализированная мебель: столы ученические - 9 шт., стулья ученические - 18 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Лабораторное оборудование: макет фрагмента участка железнодорожного пути в составе: (шпалы, брусья, крепления (КБ, ЖБР, АРС), костыли; рельсы Р-65, стыковые крепления); набор фрагментов рельс с дефектами, модель катка для установки бесстыкового пути (1 шт.); штангенциркуль путевой ПШВ (1 шт.); контрольный шаблон ЦУП-3Д (1 шт.); путевой шаблон 08809 (1 шт.); измерительный путевой шаблон для измерения подуклонки (1 шт.); контрольный лабораторный шаблон (1 шт.); шаблон КОР (1 шт.); путевой рабочий шаблон (1 шт.); оптический прибор ПРП (1 шт.); рейка телескопическая с уровнем (1 шт.).

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ ДЕФЕКТОСКОПИИ

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

1.1. Перечень компетенций

ПК-5: Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений

Индикатор ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ПК-5 (ПК-5.1)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия, лабораторные работы	ПК-5 (ПК-5.1)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение расчётно-графической работы	ПК-5 (ПК-5.1)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита расчётно-графической работы, зачёт с оценкой	ПК-5 (ПК-5.1)

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

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

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ПК-5 (ПК-5.1)	- посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии и лабораторной работе;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	участие в дискуссии
Этап 2. Формирование	ПКС-1	выполнение лабораторных	наличие отчётов по выполнению	ответы на теоретические

умений (решение задачи по образцу)		работ, участие на практических занятиях	практических и лабораторных работ	вопросы тем практических занятий и лабораторных работ
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ПК-5 (ПК-5.1)	наличие правильно выполненной расчётно-графической работы	расчётно-графическая работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	расчётно-графическая работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ПК-5 (ПК-5.1)	- успешная защита расчётно-графической работы; -зачёт с оценкой	- ответы на все вопросы по расчётно-графической работе; - ответы на вопросы к зачету и на дополнительные вопросы (при необходимости)	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ПК-5 (ПК-5.1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы неразрушающих методов контроля, базовые принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные параметры неразрушающего контроля; применять базовые принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы неразрушающих методов контроля с применением их в различных условиях; основные принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры неразрушающего контроля и настраивать средства контроля; применять основные принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со средствами 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и принципы неразрушающего контроля, основные закономерности при осуществлении методов дефектоскопии; все принципы организации технического надзора за техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять области применения методов неразрушающего контроля при дефектоскопии различных объектов; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения дефектоскопных средств, использования результатов неразрушающего контроля, по разработке заключений по результатам дефектоскопии; всеми навыками организации надзора за техническим

	со средствами неразрушающего контроля; базовыми навыками организации надзора за техническим состоянием пути;	неразрушающего контроля и оценки его результатов; основными навыками организации надзора за техническим состоянием пути;	состоянием пути;
--	--	--	------------------

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачета с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка «удовлетворительно»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне

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

б) Шкала оценивания расчетно-графической работы

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

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

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ПК-5 (ПК-5.1)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение практических и лабораторных работ (методические рекомендации)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Расчётно-графическая работа: перечень вопросов по вариантам (методические рекомендации)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачёту с оценкой (приложение 1)

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

Зачёт с оценкой

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

Расчётно-графическая работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Тема расчётно-графической работы студентом выбирается из двадцати предлагаемых тем по сумме двух последних цифр шифра студента.

После проверки расчётно-графическая работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита РГР проводится на экзаменационной сессии и

является основанием для допуска студента к зачёту. При защите расчётно-графической работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике расчётно-графической работы: «Неразрушающий контроль элементов верхнего строения пути».

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённым на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить особенности в развитии дефектоскопии в настоящее время в области эксплуатации железнодорожной инфраструктуры и железнодорожного пути.

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов физики и исследуемых явлений.

Вопросы для зачёта с оценкой

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Классификация существующих видов дефектов металлоконструкций.
2. Требования ГОСТ на выполнение неразрушающего вида контроля.
3. Визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.
4. Магнитные методы неразрушающего контроля.
5. Магнито порошковый контроль.
6. Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Методы и принципы.
7. Вихревой метод дефектоскопии (ВТК).
8. Методы, принципы, средства ВТК.
9. Акустические методы дефектоскопии.
10. Ультразвуковой контроль. Ультразвуковые дефектоскопы.
11. Настройка параметров и проведение контроля.
12. Расчёт основных параметров УЗК.
13. Акустико-эмиссионный метод НК.
14. Средства и порядок проведения АЭК.
15. Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Средства дефектоскопии и порядок проведения контроля.
2. Современные средства дефектоскопии и материалы для контроля.
3. Электрический и капиллярный методы дефектоскопии.
4. Расчёты основных параметров.
5. Электрические дефектоскопы и проникающие жидкости.
6. Теоретические основы теплового метода неразрушающего контроля.
7. Порядок проведения и средства контроля.
8. Расчёт основных параметров.
9. Тепловизионная аппаратура.
10. Дорожный центр диагностики пути
11. Дорожная лаборатория дефектоскопии. Техническое оснащение Дорожной лаборатории дефектоскопии
12. Участок диагностики пути. Оборудование участка диагностики пути.
13. Группа неразрушающего контроля. Требования к оператору дефектоскопной тележки. Требования к руководителю группы НК.
14. Определение периодичности проведения неразрушающего контроля. Составление графика периодичности осмотра железнодорожного пути средствами дефектоскопии.
15. Сплошной ультразвуковой контроль рельсов в пути съёмными дефектоскопами.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Работа дефектоскопной тележки РДМ-2
2. Работа дефектоскопной тележки РДМ-22
3. Работа дефектоскопных тележек Авикон-01 и Авикон-11

4. Правила неразрушающего контроля рельсов вагоном-дефектоскопом
5. Работа вагона дефектоскопа Твема
6. Работа вагона дефектоскопа Авикон-03
7. Эксплуатация и ремонт средств дефектоскопии рельсов
8. Эксплуатация и ремонт вагонов-дефектоскопов
9. Эксплуатация и ремонт дефектоскопных тележек
10. Правила расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов съёмными средствами
11. Порядок расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов несъёмными средствами НК
12. Ультразвуковой контроль элементов стрелочных переводов однониточным съёмным дефектоскопом
13. Нормативные документы по организации работы, ремонту и содержанию дефектоскопных средств
14. Правила вторичного ультразвукового контроля рельсов
15. Правила ультразвукового контроля сварных стыков рельсов