

Документ подписан простым электронным подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 10.05.2021 20:34:10  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**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. Саратове

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове  
\_\_\_\_\_/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

**Б1.В.02**

**Методы и принципы дефектоскопии**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2018**  
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»</b>
Специализация	<b>Управление техническим состоянием железнодорожного пути</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>3 ЗЕТ</b>

**Саратов 2020**

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью данной дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для дальнейшего применения в профессиональной деятельности: по основным видам неразрушающего контроля рельсов, стрелочных переводов, пролетных 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.

Задачами данной дисциплины является освоение подходов и методов применения эффективных технологий неразрушающего контроля, и в частности научить студента: разрабатывать и внедрять прогрессивные методы организации работ по дефектоскопии, самостоятельно принимать решения в выборе методов и средств диагностики; производить расчеты и решать практические задачи на ЭВМ, пользоваться современными программными средствами по неразрушающему контролю.

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

**ПК-2 Способность осуществлять контроль качества используемых на объекте строительства материалов и конструкции.**

### Знать:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Теоретические основы неразрушающих методов контроля
<b>Уровень 2 (продвинуты)</b>	Теоретические основы неразрушающих методов контроля с применением их в различных условиях
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Мониторинг за техническим состоянием возводимых и реконструируемых транспортных объектов

### Уметь:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Определять основные параметры неразрушающего контроля
<b>Уровень 2 (продвинуты)</b>	Определять основные параметры неразрушающего контроля и настраивать средства контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Проводить мониторинг за техническим состоянием транспортных объектов

### Владеть:

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками работы со средствами неразрушающего контроля
<b>Уровень 2 (продвинуты)</b>	Навыками работы со средствами неразрушающего контроля и оценки его результатов
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Технологиями мониторинга за техническим состоянием транспортных объектов

## 1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

### Знать:

Основные методы и принципы неразрушающего контроля, основные закономерности при осуществлении методов дефектоскопии.

### Уметь:

Определять области применения методов неразрушающего контроля при дефектоскопии различных объектов.

### Владеть:

Навыками применения дефектоскопных средств, использования результатов неразрушающего контроля, по разработке заключений по результатам дефектоскопии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.02	Методы и принципы дефектоскопии (МПД)	ПК-2
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.11	Математика	ОК-1; ОК-7; ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.15	Физика	ОПК-1; ОПК-2
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.Б.17	Соппротивление материалов (СМ)	ОПК-7
Б1.Б.21	Материаловедение и технология конструкционных материалов (МТКМ)	ОПК-12; ПК-2

2.4 Последующие дисциплины		
Б1.Б.28	Железнодорожный путь (ЖП)	ПК-6; ПК-17; ПК-18; ПК-21; ПК-23; ПК-24
Б1.Б.26	Строительные конструкции (СК)	ОПК-7; ОПК-10; ОПК-12; ПК-2; ПК-15; ПК-18; ПК-20
Б1.В.ДВ.02.0	Динамика транспортных сооружений (ДТС)	ПК-18; ПСК-2.2
Б1.В.ДВ.04.0	Рельсовая дефектоскопия (РД)	ПК-2; ПСК-2.8
Б1.Б.40	Содержание и реконструкция мостов и тоннелей (СРМТ)	ОПК-7; ОПК-10; ОПК-12; ПК-1; ПК-3; ПК-4
Б1.Б.44	Организация, планирование и управление железнодорожным строительством (ОПУЖДС)	ПК-1; ПК-7; ПК-10; ПК-12

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
--------------------------------------	--------------

**3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий**

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																				Итого		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная</b>			12	12																		12	12
<i>Лекции</i>			4	4																		4	4
<i>Лабораторные</i>			4	4																		4	4
<i>Практические</i>			4	4																		4	4
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>			4	4																		4	4
<b>Сам. работа</b>			92	92																		92	92
<b>ИТОГО</b>			108	108																		108	108

**3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося**

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
<b>Экзамен</b>	-	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
<b>Зачет</b>	2	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
<b>Курсовой проект</b>	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
<b>Курсовая работа</b>	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
<b>Контрольная</b>	2	Выполнение контрольной работы	9 часов
<b>РГР</b>	-	Выполнение РГР	18 часов
<b>Реферат/эссе</b>	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)  
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Общие вопросы дефектоскопии и неразрушающего контроля</b>							
1.1	Классификация существующих видов дефектов металлоконструкций. Требования ГОСТ на выполнение неразрушающего вида контроля. Визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.	Лек	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.2 Э1 Э3 Э4	1	Дискуссия
1.2	Визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.	Лаб	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.2 Э2 Э4		
1.3	Классификация существующих видов дефектов изделий. Требования ГОСТ на выполнение неразрушающего контроля.	Пр	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.2 Э5		
1.4	Классификация дефектов изделий и конструкций в разных отраслях промышленности. Применение визуально-измерительного контроля в технике.	Ср	2	3	<b>ПК-2</b>	Л1.2 Э2 Э4		
	<b>Раздел 2. Методы неразрушающего контроля, основанные на магнитном взаимодействии</b>							
2.1	Магнитные методы неразрушающего контроля. Магнитопорошковый контроль.	Лек	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Э3 Э4 Э5	1	Дискуссия
2.2	Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Методы и принципы МФК.	Ср	2	3	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Э3 Э5		
2.3	Магнитные методы неразрушающего контроля. Магнитопорошковый контроль стальных конструкций магнитным дефектоскопом.	Лаб	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Э2 Э4		
2.4	Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Порядок проведения МФК феррозондовым дефектоскопом.	Ср	2	3	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Э5		
2.5	Магнитные методы неразрушающего контроля. Магнитопорошковый контроль стальных конструкций. Расчет основных параметров в программе Elcut.	Пр	2	1	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Л1.2 Э4 Э5		
2.6	Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Методы и принципы МФК. Расчет основных параметров в программе Elcut.	Ср	2	3	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Э2 Э4 Э5		
2.7	Магнитные методы неразрушающего контроля. Магнитопорошковый контроль стальных конструкций.	Ср	2	3	<b>ПК-2</b>	Л1.1 Л1.2 Э4 Э5		

2.8	Магнитоферрозондовый контроль (МФК). Методы и принципы МФК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э3 Э5		
	<b>Раздел 3. Неразрушающий контроль на основе распространения вихревых токов</b>							
3.1	Вихретоковый метод дефектоскопии (ВТК). Методы, принципы, средства ВТК.	Лек	2	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э3 Э5	1	Дискуссия
3.2	Вихретоковый метод дефектоскопии (ВТК). Порядок проведения контроля вихретоковым дефектоскопом.	Лаб	2	1	ПК-2	Л1.2 Э2 Э4		
3.3	Вихретоковый метод дефектоскопии (ВТК). Расчет основных параметров ВТК в программе Elcut.	Пр	2	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э4 Э5		
3.4	Вихретоковый метод дефектоскопии (ВТК). Методы, принципы, средства ВТК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э4 Э5		
	<b>Раздел 4. Акустические методы неразрушающего контроля</b>							
4.1	Акустические методы дефектоскопии. Ультразвуковой контроль.	Лек	2	1	ПК-2	Л1.2 Л1.4 Э3 Э5	1	Дискуссия
4.2	Акустико-эмиссионный метод НК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.2 Л1.4		
4.3	Ультразвуковой контроль. Ультразвуковые дефектоскопы. Настройка параметров и проведение контроля.	Лаб	2	1	ПК-2	Л1.4Л1.2 Э1 Э4 Э5		
4.4	Акустико-эмиссионный метод НК. Средства и порядок проведения АЭК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.2 Л1.4Э4 Э5		
4.5	Ультразвуковой контроль. Расчет основных параметров УЗК.	Пр	2	1	ПК-2	Л1.2 Л1.4 Э2 Э4 Э5		
4.6	Акустико-эмиссионный метод НК. Расчет основных параметров АЭК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.1 Э4 Э5		
4.7	Акустико-эмиссионный метод НК. Современные средства и технологии проведения АЭК.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.2 Э3 Э4		
	<b>Раздел 5. Методы неразрушающего контроля с применением проникающих излучений</b>							
5.1	Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии.	Ср	2	3	ПК-2	Л1.3		
5.2	Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии. Средства дефектоскопии и порядок проведения контроля.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Э4 Э5		
5.3	Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии. Расчет мощности излучения.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Э4 Э5		
5.4	Радиационные и радиоволновые методы дефектоскопии. Современные средства и материалы для контроля.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Л2.1 Э2 Э4		
	<b>Раздел 6. методы контроля для исследования поверхностных дефектов</b>							
6.1	Электрический и капиллярный методы дефектоскопии.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Э4 Э5		

6.2	Электрический и капиллярный методы дефектоскопии. Порядок проведения контроля с помощью специальных средств НК.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Э2 Э5		
6.3	Электрический и капиллярный методы дефектоскопии. Расчет основных параметров в Elcut.	Ср	2	2	ПК-2	Л1.3 Э1 Э4 Э5		
6.4	Электрический и капиллярный методы дефектоскопии. Электрические дефектоскопы и проникающие жидкости.	Ср	2	2	ПК-2	Л2.1 Э5		
<b>Раздел 7. Методы неразрушающего контроля, основанные на применении инфракрасного излучения</b>								
7.1	Теоретические основы тепловой метода неразрушающего контроля.	Ср	2	4	ПК-2	Л1.3 Э3 Э4 Э5		
7.2	Тепловой метод неразрушающего контроля. Порядок проведения и средства контроля.	Ср	2	4	ПК-2	Л1.3 Э1 Э2 Э5		
7.3	Тепловой метод неразрушающего контроля. Расчет основных параметров в программе Elcut.	Ср	2	4	ПК-2	Л1.3 Э1 Э2		
7.4	Тепловой метод неразрушающего контроля. Тепловизионная аппаратура.	Ср	2	4	ПК-2	Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э5		
<b>Раздел 8. Подготовка к занятиям</b>								
8.1	Подготовка к зачету.	Ср	2	8	ПК-2	Л1.3 Э1 Э4 Э5		
8.2	Подготовка к лекциям.	Ср	2	2	ПК-2	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
8.3	Подготовка к практическим работам.	Ср	2	4	ПК-2	Э3 Э4 Э5 Л1.3		
8.4	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ср	2	4	ПК-2	Э1 Э2 Л1.3		
8.5	Выполнение контрольной работы	Ср	2	8	ПК-2	Л1.3 Э1 Э2		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Дискуссия	Контрольная работа	Тест	Зачет
ПК-2	Знает	+	+	+	+
	Умеет		+	+	+
	Владеет	+		+	+

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

### Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено»- ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

### Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

## 5.3 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

### 5.3.1. Контрольные вопросы к зачету:

1. Основные виды методов неразрушающего контроля (МНК)
2. Необходимость применения МНК.
3. Каковы требования, предъявляемые к МНК
4. Основные задачи системы контроля качества продукции
5. Основные критерии эффективности МНК.
6. Система классов чувствительности и групп качества.
7. Основные недостатки МНК.
8. Что такое дефект. Назовите основные виды дефектов.
9. Причины возникновения дефектов. Качественные характеристики дефектов
10. Основные дефекты типа нарушения сплошности, подповерхностные дефекты, объемные дефекты. Применяемые МНК.
11. Каким образом материал изделия определяет возможный вид МНК.
12. Дефекты типа «волосовины», «свищи», «раковины».
13. Трещины в материалах. Основные причины возникновения. Применяемые МНК.
14. Дефекты сварных и клеевых соединений. Применяемые МНК.
15. Какие виды дефектов можно обнаружить с помощью УЗК.
16. Параметры ультразвуковых волн. Основные закона распространения УЗВ в материалах.
17. Устройства для возбуждения УЗ колебаний. Их виды и конструкции.
18. Способы обнаружения дефектов при УЗК.
19. Особенности применения эхо-метода и ЗТМ.

20. Средства для проведения УЗК. Параметры методов УЗК.
21. Специальные образцы для проведения УЗК. Настройка ультразвукового дефектоскопа.
22. Основные преимущества и недостатки методов ВОК.
23. Видимость объекта. Острота зрения. Разрешающая способность глаза.
24. Классификация приборов ВОК.
25. Основные параметры дефектов, обнаруживаемых невооруженным глазом.
26. Основные элементы оптико-электронных систем контроля.
27. От каких факторов зависит достоверность ВОК.
28. Принцип лазерного дефектоскопа.
29. Область применения голографической интерферометрии.
30. Методы КНК. Какие дефекты можно выявлять с помощью КНК. Верхний и нижний порог чувствительности.
31. Основные этапы метода КНК. Достоинства и недостатки.
32. Какие факторы влияют на размер индикаторного следа.
33. Требования к проникающей жидкости и проявителю. Основные приборы и приспособления КНК.
34. Область применения МНК. Исследуемые материалы и виды дефектов.
35. Основные способы и приемы намагничивания.
36. Полусное и циркулярное намагничивание.
37. Предпочтение способов намагничивания в зависимости от вида изделия и дефектов.
38. Комбинированное намагничивание. Глубина проникновения магнитного поля.
39. Основные операции при проведении МНК.
40. Виды регистрации дефектов при МНК.
41. Особенности магнитопорошковой дефектоскопии.
42. Принцип работы феррозонда.
43. От каких факторов зависит чувствительность магнитопорошкового метода.
44. Область применения ВТК.
45. Как изменяется плотность вихревых токов.
46. Виды датчиков ВТК.
47. Что такое годограф.
48. Что собой представляет система радиационного контроля.
49. Классификация методов РНК. Способы регистрации радиационных изображений.
50. Виды источников ИИ. Тормозное излучение.
51. Способы получения рентгеновского и гамма-излучения.
52. Принцип работы бетатрона, микротрона.
53. Конструкции гамма-дефектоскопов.
54. Какие факторы влияют на чувствительность при радиографии.
55. Основные типы и характеристики рентгеновских пленок. Назначение экранов.
56. Основные схемы и характеристики радиоскопического контроля.
57. Принцип действия счетчика Гейгера-Мюллера.
58. Основные преимущества и недостатки способов регистрации при РНК.
59. Тепловые методы неразрушающего контроля
60. Средства для осуществления тепловизионного контроля.
61. Анализ результатов ТК.

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Описание процедуры оценивания «Дискуссия».**

Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, и в ходе практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Защита контрольной работы».**

Оценивание проводится руководителем контрольной работы. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;



– отсутствуют ошибки;

– оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если контрольная работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты контрольной работы.

Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Тестирование».** Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Зачет».** Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Врорбьев Э.В [и др.].	Технология, механизация и автоматизация путевых работ [Электронный ресурс]: учебное пособие .	Москва: УМЦ ЖДТ, 2014-308с	ЭБ, 10экз
Л1.2	Бобриков В.Б. [и др.].	Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства [Электронный ресурс]: учебник.	Москва: УМЦ ЖДТ, 2018-382с.	ЭБС BOOK.ru

1. Пункт 6.1.2. рабочей программы изложить в следующей редакции:

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Иванов М.И, Спиридонов Э.С, Волков Б.А, Клыков М.С.	Автоматизированные системы управления строительством: учебник	Москва: Желдориздат,2000- 664с	ЭБ, 6 экз.

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

Э3	Сайт "Неразрушающий Контроль оборудование и техника для дефектоскопии"	<a href="http://www.ncontrol.ru">http://www.ncontrol.ru</a>
Э4	Сайт "о неразрушающем контроле и промышленной безопасности"	<a href="http://специалистнк.рф">http://специалистнк.рф</a>
Э5	Сервер неразрушающего контроля в России	<a href="http://www.ndf.ru">http://www.ndf.ru</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические и лабораторные задания, успешно пройти все формы текущего контроля.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и индивидуальных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Методы и принципы дефектоскопии» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1 Для расчетов выявляемости дефектов в материалах предусматривается использование программы Elcut 6.

8.1.2 Учебная литература ФГБОУ "УМЦ ЖДТ"

8.1.3 "Техэксперт" - информационно-поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы)

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

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Для проведения лабораторных работ необходимо: учебная аудитория (25 и более посадочных мест), мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук или компьютер) а также требуется оборудование на базе лабораторий кафедр "Путь и путевое хозяйство" и "Локомотивы". Специальные технические средства (образцы) для проведения и настройки контроля с необходимыми типами дефектоскопов.