

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Федеральное государственное

Университет путей сообщения

Уникальный программный код

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73@samgups

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**Б1.В.ДВ.02.01**

## **Дефектоскопия мостовых конструкций**

рабочая программа дисциплины (модуля)

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>очная</b>
Объем дисциплины	<b>4 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 изучения дисциплины «Дефектоскопия мостовых конструкций» является ознакомление обучающихся с теоретическими и практическими знаниями о дефектах мостовых конструкций, методах обработки результатов измерений в различных условиях эксплуатации.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

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

**ПКС-3 Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений**

**Индикатор** ПКС-3.4 Умеет организовать диагностику и мониторинг верхнего строения пути земляного полотна и искусственных сооружений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

### Знать:

способы измерительных систем дефектоскопии мостовых конструкций; производство работ по дефектоскопии в различных условиях эксплуатации и строительства

### Уметь:

проектировать измерительные схемы дефектоскопии по определению надежности мостовых конструкций; определять наиболее нагруженные элементы конструкций; разрабатывать выявление области разрушения элементов мостовых конструкций

### Владеть:

методами наиболее нагруженными элементами и способами разработки мостовых конструкций; организационно технологических схем производства работ по выявлению области разрушения элементов; конструкции мостов в различных инженерно-геологических условиях.

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.В.ДВ.02.01	Дефектоскопия мостовых конструкций	ПКС-3
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.О.29	Механика грунтов, основания и фундаменты	ОПК-5; ПКО-5
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.О.35	Содержание мостов и тоннелей	ОПК-5 ПКО-5
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.В.06	Проектирование и расчет элементов железнодорожного	ПКО-1

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Объем дисциплины (модуля) 4 ЗЕТ

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

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная</b>																48,25	48,25					48,25	48,25
<i>Лекции</i>																16	16					16	16
<i>Лабораторные</i>																16	16					16	16
<i>Практические</i>																16	16					16	16
<i>Консультации</i>																0,25	0,25					0,25	0,25
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>																							
<b>Сам. работа</b>																95,75	95,75					95,75	95,75



	мостовых конструкций. Применение для повышения надежности мостовых конструкций проведения дефектоскопии мостовых конструкций.					
1.11	Использование измерительных схем при оценке надежности по дефектоскопии высоконапряженных. Учет запаса прочности при сооружении конструкций мостов. узлов мостовых конструкций.	Лек.	8	2	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.12	Охрана труда и техника безопасности.	Пр	8	4	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.13	Решение вопросов повышения надежности мостовых конструкций	Лаб	8	4	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
	<b>Самостоятельная работа</b>				ПКС-3	
2.1	Подготовка к лекциям.	Ср.	8	8		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям.	Ср.	8	32	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Подготовка к практическим занятиям	Ср	8	16	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Подготовка к зачету	Ср	8	39,75	ПКС-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплины 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		
		Тестовые задания	Отчет по практической, лабораторной работе	Зачет с оценкой
ПКС-3	<b>Знает</b>	+	+	+
	<b>Умеет</b>	+	+	+
	<b>Владеет</b>	+	+	+

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

##### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ)

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

##### 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 – 40%

от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

### **КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ/ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

«**Зачтено**» получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями практической работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении практической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

«**Не зачтено**» получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями практической работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями практической работы, либо не оформившие отчет о выполнении практической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Общие понятия и задачи диагностики мостов.
2. Перечислите нормативные документы, регламентирующие диагностику мостов.
3. Состав технической документации по мостам.
4. Причины аварий на мостах.
5. Виды осмотров мостов. Способы освидетельствования мостов.
6. Оценка технического состояния мостов.
7. Эксплуатационная оценка мостов.
8. Типы нормативных временных вертикальных нагрузок от подвижного состава для мостов.
9. Виды износа мостов.
10. Эксплуатационная надежность мостов. Состав показателей, влияющих на надежность.
11. Приборы для измерения перемещений.
12. Приборы для измерения деформаций.
13. Приборы для измерения динамических характеристик.
14. Определение КПУ способом рычага.
15. Определение КПУ способом внецентренного сжатия.
16. Определение КПУ способом упругих опор.
17. Статические испытания мостов. Цели, методика проведения и особенности.
18. Анализ результатов статических испытаний мостов.
19. Особенности проведения статических испытаний мостов неразрезных систем.
20. Динамические испытания мостов. Цели, методика проведения и особенности.
21. Анализ результатов динамических испытаний мостов.
22. Понятие спектра частот. Суть метода спектра частот.
23. Методы неразрушающего контроля материалов.
24. Стадии «жизни» трещины. Причины их образования.
25. Прямые методы неразрушающего контроля материалов.
26. Косвенные методы неразрушающего контроля материалов.
27. Нормативные документы, регламентирующие диагностику мостов.
28. Состав технической документации по мостам.
29. Причины аварий на мостах.
30. Способы освидетельствования мостов.
31. Оценки фактического технического состояния мостов.
32. Типы нормативных временных вертикальных нагрузок от подвижного состава для мостов.
33. Виды износа мостов.
34. Надежность мостов. Состав показателей, влияющих на надежность.
35. Приборы для измерения перемещений и деформаций.
36. Приборы для измерения динамических характеристик.
37. Способы определения КПУ и грузоподъемности.
38. Методика проведения статических испытаний мостов. Анализ результатов статических испытаний мостов.
39. Методика проведения динамических испытаний мостов.
40. Анализ результатов динамических испытаний мостов.
41. Прямые и косвенные методы неразрушающего контроля материалов.

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

**Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

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 «Защита практической работы».**

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по практической 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 практической 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 «Зачет с оценкой».**

Зачет с оценкой может проводиться как в форме устного или письменного ответа с последующим собеседованием на вопросы билета, так и в форме тестирования.

При проведении зачета с оценкой 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.

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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****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	Бокарев С.А. [и др.]	Содержание и реконструкция мостов и водопропускных труб на железных дорогах: учебник	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 576 с	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	Грицык В.И.	Дефекты рельсов железнодорожного пути: учебник	Москва: Издательство "Маршрут", 2005. – 80 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Бобриков В.Б.	Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении. Часть 2: Учебник для вузов: в 2 ч.	Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 694 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

**6.2. 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>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания, успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию.</p> <p>Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.</p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и индивидуальных задач.</p> <p>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.</p>		
<b>8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Размещение учебных материалов в разделе «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» системы обучения Moodle: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>		
<b>8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>		
8.1.1	Учебная литература ФГБОУ "УМЦ ЖДТ"	
8.1.2	"Техэксперт" - информационно-поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы)	
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Лекционная аудитория (25 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.		