

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ФГБОУ ВО РГУПС по
внешним связям и производственной
практике



M.A. Kaplyuk
М.А. Каплюк

» *09* 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)
«Мониторинг состояния искусственных сооружений, ремонт и
реконструкция искусственных сооружений»

ВВЕДЕНИЕ

Учебная программа «Мониторинг состояния искусственных сооружений, ремонт и реконструкция искусственных сооружений» разработана в соответствии с требованиями Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД» и отвечает требованиям законодательства Российской Федерации.

Назначением учебной программы является формирование профессиональных компетенций специалистов, осуществляющих руководство, планирование и выполнение работ по устройству, содержанию и ремонту искусственных сооружений.

При разработке программы использовался федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА

Цели обучения: формирование знаний, умений и навыков в области осуществления руководства, планирования и выполнения работ по устройству, текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта. Изучение методов расчетов, нормативных документов и порядка ведения технической документации при диагностировании, мониторинге и текущей эксплуатации искусственных сооружений железнодорожного транспорта.

Категории слушателей: руководители и специалисты хозяйств пути.

Форма обучения: очно-заочная с частичным отрывом от работы.

Продолжительность: 72 часа, в том числе: лекции, выездные занятия, стажировки, деловые игры, тренинги, круглые столы, практические занятия.

Сроки освоения программы: 2 недели.

Планируемые результаты обучения

При изучении программы обучающиеся получают теоретические знания и практические умения в области организации и планирования текущего содержания и ремонта искусственных сооружений (ИССО), мониторинга и оценки надёжности искусственных сооружений, технологиях ремонта и реконструкции ИССО.

У обучающихся должны быть сформированы профессиональные компетенции:

- планирования выполнения работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений;
- координации деятельности бригад по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений;
- разработки проектов и схем технологических процессов реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожных искусственных сооружений, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки;
- оценки проектных решений с учетом требований безопасности движения поездов, защиты окружающей среды, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;
- оценки состояния мостового перехода и качество его содержания, организации постоянного технического надзора и проведения работ по текущему ремонту эксплуатируемого мостового сооружения;
- выполнения расчетов по определению грузоподъемности и надёжности эксплуатируемых мостовых сооружений и их усиления для дальнейшей эксплуатации.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА СЛУШАТЕЛИ ДОЛЖНЫ:

ЗНАТЬ:

- нормативно-технические и руководящие документы по организации выполнения работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений;
- методы определения грузоподъемности элементов мостов, усиления и показатели надёжности;
- виды и причины повреждений и дефектов элементов искусственных сооружений;
- организацию системы надзора за искусственными сооружениями, основные требования к сооружениям, неисправности конструкций и способы их обнаружения и устранения;
- технологию выполнения осмотров, обследований, устранения неисправностей и реконструкции мостов и труб;
- основное оборудование для проведения обследования и испытания мостовых сооружений, процедуру выполнения испытаний, способы организации работ по обследованию и испытанию с закрытием и без закрытия движения по сооружению;
- методы проверки несущей способности конструкций, требования нормативных документов по испытанию мостов;
- правила организации общего мониторинга технического состояния сооружений.

УМЕТЬ:

- пользоваться измерительными приборами в ходе проверок состояния искусственных сооружений;
- оценивать состояние инструмента и средств малой механизации, используемых при выполнении работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений;
- выбирать оптимальные способы выполнения работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений;
- определить грузоподъемность эксплуатируемого моста и выполнить оценку технического состояния, разработать конструкцию усиления,
- обеспечить безопасное движение поездов по мостовому сооружению, собирать и анализировать данные для оценки показателей надёжности мостов;
- разрабатывать технологические карты производства работ по содержанию и реконструкции искусственных сооружений;
- составлять программу обследований и испытаний, подбирать оборудование, организовывать работу, составлять отчет о проведенных испытаниях;
- анализировать результаты измерений и испытаний, находить причины неисправностей, организовывать работу по обследованию и испытанию сооружений и анализировать результаты испытаний, проверять включение в работу конструкций усиления, уточнять грузоподъемность сооружения по результатам испытаний;
- владеть навыками контроля и надзора за процессами содержания и реконструкции искусственных сооружений.

БЫТЬ ОЗНАКОМЛЕННЫ:

- с передовым отечественным и зарубежным опытом по вопросам устройства, содержания и эксплуатации искусственных сооружений;
- системой менеджмента безопасности движения, основными принципами и подходами, которыми должна руководствоваться Центральная дирекция инфраструктуры - филиал ОАО «РЖД» при обеспечении безопасности движения поездов с установленными скоростями.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ темы	Наименование тем и модулей	Трудоемкость, часов	лекции	практ., лабор, семин.	выездн. занят., электр. обучен.	тренинг и, деловые игры	форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	
1	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение строительства	16	4	2	10	-	
2	Обследование, испытания и мониторинг искусственных сооружений	24	8	6	10	-	
3	Текущее содержание, ремонт и реконструкция искусственных сооружений	26	8	6	12	-	
4	Семинар. Анкетирование	4	-	4	-	-	
5	Итоговая аттестация	2	-	2	-	-	зачет

	ВСЕГО	72	20	20	32	-	
--	--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	--

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ темы	Наименование тем и модулей	Количество учебных часов по дням				
		Д 1	Д 2	Д 3	Д 4	Д 45
1	2	3	4	5	6	7
1	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение строительства	6				
2	Обследование, испытания и мониторинг искусственных сооружений		10	4		
3	Текущее содержание, ремонт и реконструкция искусственных сооружений			4	10	
4	Семинар. Анкетирование					4
5	Итоговая аттестация					2
	ВСЕГО	6	10	8	10	6

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ МОДУЛЕЙ

Раздел 1. Законодательное и нормативно-правовое обеспечение строительства.

Нормативные правовые акты Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по контролю за соблюдением требований градостроительного и жилищного законодательства, обязательных норм и правил, регулирующих строительную деятельность в области обеспечения прочности, устойчивости, эксплуатационной надежности зданий и сооружений. Федеральные законы, регулирующие отдельные направления строительного надзора. Система технического регулирования в строительстве. Определение и основные элементы технического регулирования. Принципы технического регулирования. Законодательное и нормативно-правовое обеспечение технического регулирования. Национальная система технического регулирования в строительстве. Технические регламенты и национальные стандарты

Раздел 2. Обследование, испытания и мониторинг искусственных сооружений

Тема 2.1 Система надзора за искусственными сооружениями. Российский и зарубежный опыт. Виды, цели и периодичность надзорных мероприятий. Организация системы надзора в России на железных, автомобильных дорогах и в городах. Организация надзора за рубежом. Планирование надзорных мероприятий на основе анализа надёжности и оценки рисков отказов искусственных сооружений.

Тема 2.2 Технология визуального обследования искусственных сооружений и их надёжность. Порядок визуального обследования. Используемые при обследовании инструменты. Смотровые приспособления на мостах. Человеческий фактор и его влияние на надёжность оценки состояния сооружения по результатам обследования. Влияние проекта сооружения и состояния его смотровых приспособлений на надёжность оценки состояния моста.

Тема 2.3 Технологии обнаружения дефектов. Разрушающие и неразрушающего методы контроля строительных конструкций. Обнаружение трещин в металлических и бетонных

конструкциях. Оценка степени коррозии арматуры в железобетонных конструкциях. Оценка глубины карбонизации защитного слоя бетона. Определение толщины и адгезии лакокрасочного покрытия металлических конструкций. Определение толщины защитного слоя бетона. Оценка состояния сооружений по результатам динамических испытаний.

Тема 2.4 Организация постоянного и периодического мониторинга за состоянием ИССО. Моделирование сооружения и проектирование системы мониторинга. Оборудование для мониторинга. Определение высотных отметок профиля конструктивных элементов сооружений и пути на них. Использование тензометров, вибродатчиков и датчиков перемещений. Метеостанции и собираемые ими данные для мониторинга мостов. Лазерное сканирование конструкций для определения геометрического положения точек конструкции. Организация работы системы мониторинга.

Раздел 3. Текущее содержание, ремонт и реконструкция искусственных сооружений

Тема 3.1 Современные технологии усиления конструкций. Усиление композиционными материалами. Усиление металлических и сталежелезобетонных пролётных строений, в том числе с предварительным напряжением. Повышение грузоподъёмности железобетонных пролётных строений. Усиление пролётных строений и опор с применением стеклохолстов и ламелей. Расчёт усиления. Учёт в расчёте способа усиления (с разгрузкой, без разгрузки от постоянных нагрузок и предварительное напряжение). Технологии разгрузки элементов от постоянных воздействий перед усилением.

Тема 3.2 Ремонт массивных и металлических конструкций. Технологии восстановления сплошности кладки массивных конструкций при наличии глубоких трещин и других повреждений. Ремонт поверхностных повреждений бетонных и каменных конструкций. Устройство железобетонных рубашек и поясов. Ремонт усталостных трещин в металлических конструкциях, в том числе с применением индукционной пайки. Замена отдельных элементов пролётных строений, в том числе элементов проезжей части и главных ферм. Повышение усталостной долговечности металлических пролётных строений.

Тема 3.3 Усиление оснований. Технологии обследования фундаментов и их оснований. Технологии определения длины свай. Использование георадара при обследовании оснований. Повышение несущей способности фундаментов и грунтов основания.

Тема 3.4 Технологии подъёмки и замены пролётных строений, реконструкция малых ИССО. Сброс, продольная и поперечная передвигка пролётных строений при замене. Замена пролётных строений кранами. Специальное оборудование для подъёмки и передвигки пролётных строений, перегруженных балластом. Санация водопропускных труб. Технология строительства новых труб взамен старых под эксплуатируемыми насыпями. Переустройство малых мостов в водопропускные трубы. Удлинение водопропускных труб. Повышение водопропускной способности искусственных сооружений.

Тема 3.5 Организация текущего содержания, ремонта и реконструкции ИССО на основе анализа их надёжности. Модели надёжности искусственных сооружений. Расчёт показателей надёжности - безотказности, долговечности, ремонтпригодности. Оценка рисков отказов искусственных сооружений. Рациональное планирование надзора, ремонта и реконструкции сооружений с использованием моделей надёжности и оценки рисков. Ведение технической документации. ЕКАСУИ ИССО, ввод информации в систему и формирование отчётных форм.

Тема 3.6 Обеспечение безопасности движения поездов при производстве работ при текущем содержании и ремонте искусственных сооружений. Охрана труда при производстве путевых работ.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

При обучении специалистов необходимо применять различные виды занятий (лекции, практические занятия, деловые игры и тренинги, выездные занятия, электронное обучение), используя при этом обучающие технические комплексы, программы и иные средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала.

В ходе обучения используются следующие технические средства: персональные компьютеры, видеопроекторы для презентации лекций, интерактивные доски, компьютерные классы для проведения деловых игр и тестирования.

Для закрепления изучаемого материала рекомендуется проводить тестирование, а также практические занятия. Основные методические материалы следует размещать на электронном носителе для последующей выдачи слушателям. Учебный материал дополняется и корректируется с учетом ввода в действие новых нормативно-правовых актов, инструкций, руководящих указаний Минтранса России, ОАО «РЖД».

Формы аттестации

Итоговая аттестация проводится комиссией в составе не менее 3-х человек, в состав которой должны включаться руководители или специалисты служб пути дирекций инфраструктуры. Аттестация проводится в форме письменного тестирования, путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Форма итоговой аттестации - экзамен.

Используемые технические комплексы и средства

1. Мультимедийное оборудование ауд. Б-109, Б118, Б119.
2. Оборудование лаборатории «Фундаменты и строительные конструкции» (Б109): ультразвуковой томограф А1040 Mira (1 шт); локатор арматуры «PROFOMETER-5 SCANLOG» (1 шт); радиолокатор РАСКАН-5/700 (1 шт); измеритель теплопроводности строительных материалов «ИТП-МГ4 «100»Зонд» (1 шт); склерометр электронный для контроля прочности бетона «ЖБИиК (3-100 МПа) «ИПС-МГ 4.03» (1 шт); ИЧСК-1.0 – Измеритель частот собственных колебаний; дефектоскоп сварных соединений арматуры АРМС-МГ4 (1 шт); измеритель параметров активности цемента ИАП-2 (1 шт); демонстрационные плакаты (4 шт); учебно-презентационные материалы; стенд «Геотек»; стенд «УчтехПрофи».
3. Оборудование лаборатории «Мосты» (Б119): Маятниковый копер XS-50Z (1 шт); Пресс E160N «CYBER-PLUS EVOLUTION» для испытания на сжатие и изгиб (1 шт); Пресс мобильный испытательный МИП-50Э (1 шт); Прибор DYNA Z-16 – измерение прочности на отрыв (1 шт); CANIN – оценка коррозии металлов (1 шт); TICO – ультразвуковой прибор определения качества бетона (1 шт); HYPROMETTE UNI 1 – влагомер (1 шт); Локатор арматуры PROFOMETR-4 «S» (1 шт); Молоток SCHMIDT, модель «LB» (1 шт); Молоток SCHMIDT, модель «N» (1 шт); Прибор ЗИИ-МГ4 (1 шт); Автономный регистратор для мониторинга сооружений и конструкций «АВТОГРАФ-1.2» (1 шт); Дефектоскоп сварных

соединений арматур АРМС-МГ4 (1 шт); Дилатометр объемный дифференциальный ДОД-100К/3 (1 шт); Измеритель влажности электронный Влагомер МГ4У (1 шт); Ультразвуковой дефектоскоп Пульсар 1.1 (1 шт); Измеритель параметров вибрации Вибран-3,0 (1 шт); Измеритель прочности бетона электронный ИПС-МГ4.03 (1 шт); Измеритель прочности ударно-импульсный «ОНИКС-2,5» (5 шт); Прибор для анализа наличия коррозии стержней арматуры в железобетоне «Canin+» (1 шт); Прибор ультразвуковой «Punditlab+» (1 шт); Молоток Шмидта «PROCEQ Silver SHMIDT» (1 шт).

4. Программное обеспечение: ПК AutoDesk 360, ПК «Лира», ПК «StructureCAD», MicrosoftOffice.

Наглядные материалы

1. BIM-технологии (презентация)
2. Разработка конечно-элементной модели (презентация)
3. Принципы ведения строительного контроля (презентация);
4. Строительный контроль за возведением железобетонных конструкций. Применение приборов и инструментов (презентация);
5. Принцип работы ультразвукового томографа A1040 Mira (презентация)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ)

Раздел 1. Законодательное и нормативно-правовое обеспечение строительства.

1. Гражданское законодательство Российской Федерации. Гражданско-правовые взаимоотношения участников строительства по вопросам качества строительства.
2. Законодательные требования к основным процессам создания строительной продукции – инженерным изысканиям, проектированию и строительству.
3. Участники инвестиционно-строительного процесса. Права, обязанности и ответственность сторон. Функции застройщика, технического заказчика, подрядчика.
4. Состав проектной документации. Государственная и негосударственная экспертиза.
5. Государственный строительный надзор. Порядок проведения проверок и выдачи заключений о соответствии.
6. Законодательство РФ об административных правонарушениях. Административная ответственность за правонарушения в области строительства.
7. Практика проведения государственного строительного надзора при строительстве особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства.
8. Система государственного регулирования градостроительной деятельности
9. Система технического регулирования в строительстве и безопасность строительного производства.
9. Стандарты и правила саморегулируемых организаций

Раздел 2. Обследование, испытания и мониторинг искусственных сооружений

1. Определение прочности материалов разрушающими (прямыми) методами.
2. Определение прочности материалов неразрушающими (косвенными) методами.
3. Обработка результатов испытаний образцов материалов и измерений, выполненных косвенными методами.
4. Цели и задачи обследования мостов.
5. Состав работ при обследовании искусственных сооружений.
6. Программа обследования или испытания моста.
7. Структура отчёта об обследовании или испытании моста.
8. Неисправности искусственных сооружений.

9. Оценка водопропускной способности по результатам обследования.
10. Дефекты и деформации земляного полотна на подходах к мостам.
11. Поиск скрытых дефектов в железобетонных и металлических конструкциях.
12. Инструменты и технологии, используемые при обследовании мостов.
13. Надёжность результатов визуального осмотра конструкций.
14. Съёмка плана и профиля сооружения. Использование результатов съёмки для диагностики сооружения.
15. Оценка правильности положения опорных частей.
16. Выявление кренов, смещения и осадок опор.
17. Наблюдение за развитием трещин.
18. Испытания на надёжность. Цели и задачи.
19. Оценка показателей безотказности.
20. Оценка показателей надёжности по результатам наблюдений за объектами в эксплуатации.
21. Оценка надёжности высоконадёжных систем при недостатке данных об отказах.
22. Контроль показателей надёжности по результатам испытаний и наблюдений.
23. Ускоренные методы испытаний на надёжность.
24. Моделирование, испытание моделей, масштабный фактор.
25. Цели и задачи испытаний.
26. Статические испытания. Общие сведения.
27. Уточнение грузоподъёмности моста по результатам статических испытаний.
28. Оценка коэффициента поперечной установки для автодорожных пролётных строений по результатам статических испытаний.
29. Динамические испытания. Общие сведения.
30. Экспериментальное определение динамического коэффициента.
31. Диагностика пролётных строений мостов по динамическим параметрам.
32. Методология испытаний.
33. Основные понятия теории планирования эксперимента.
34. Измерение напряжений, прогибов и углов поворота сечений.
35. Приборы и датчики для определения напряжений в конструкции.
36. Системы мониторинга для постоянных и периодических наблюдений. Использование собираемых системами данных.
37. Современная техническая политика содержания мостов, труб и других искусственных сооружений.
38. Конструкция и состояние ИССО на железных дорогах России.
39. Организация содержания искусственных сооружений на железных дорогах, в городах и на автодорогах.
40. Техническая документация по ИССО на железных дорогах.
41. Автоматизированные системы управления содержанием ИССО.
42. Оценка технического состояния ИССО.
43. Прогноз изменения технического состояния ИССО по показателям надёжности.

Раздел 3. Текущее содержание, ремонт и реконструкция искусственных сооружений

1. Работы текущего содержания ИССО.
2. Общие сведения о реконструкции, ТЭО реконструкции ИССО.
3. Замена пролетных строений.
4. Подъем и опускание пролетных строений.
5. Замена пролетных строений продольной и поперечной передвижкой.
6. Увеличение числа путей на мосту.
7. Устранение внутренней негабаритности пролетных строений и путепроводов, увеличение подмостового габарита.
8. Переустройство моста под совмещенную езду.

9. Переустройство мостов на трубы.
10. Реконструкция водопропускных труб.
11. Категории мостов по грузоподъемности.
12. Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений методом классификации.
13. Природа динамического воздействия подвижной нагрузки на мосты.
14. Учет при классификации по грузоподъемности дефектов и повреждений металлических пролетных строений.
15. Расчет усталостного ресурса.
16. Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений методом классификации.
17. Классификация грузоподъемности железобетонных пролетных строений по сопоставлению расчетных норм.
18. Учет особенностей распределения давления от временной подвижной нагрузки по плите балластного корыта поперек оси железобетонного пролетного строения.
19. Учет особенностей распределения давления от временной подвижной нагрузки по плите балластного корыта вдоль оси железобетонного пролетного строения.
20. Учет особенностей динамического воздействия подвижной нагрузки при расчетах железобетонного пролетного строения.
21. Учет при классификации по грузоподъемности дефектов и повреждений железобетонных пролетных строений.
22. Общие положения расчета (расчетные сечения, нагрузки и коэффициенты, прочностные характеристики материалов) при оценке грузоподъемности массивных опор мостов методом классификации.
23. Классификация подвижного состава.
24. Определение условий пропуска подвижных нагрузок.
25. Усиление элементов проезжей части и пролетных строений со сплошной стенкой.
26. Усиление прикреплений в элементах проезжей части металлических пролетных строений.
27. Усиление элементов главных ферм.
28. Особенности усиления элементов главных ферм при обеспечении устойчивости.
29. Усиление стыков и прикреплений в элементах главных ферм.
30. Усиление железобетонных пролетных строений.
31. Усиление железобетонных пролетных строений полимерными композиционными материалами (конструкция, расчет и проектирование).
32. Усиление каменных и бетонных пролетных строений.
33. Усиление тела опор.
34. Усиление фундаментов опор.
35. Техника безопасности при проведении усиления без перерыва движения поездов.
36. Техника безопасности при проведении усиления в «окно».
37. Техника безопасности при проведении усиления мостов, расположенных на электрифицированных участках железных дорог.
38. Инвентарные конструкции (УИКМ, МИК, КС) и другие СВСиУ, применяемые при усилении мостов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Реализация учебной программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. При обучении специалистов необходимо применять различные виды

занятий, используя при этом технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала рекомендуется проводить тестирование, а также практические занятия. Основные методические материалы следует размещать на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

Учебный материал дополняется и корректируется с учетом ввода в действие новых нормативно-правовых актов, инструкций, руководящих указаний Минтранса России, ОАО «РЖД».

Форма итоговой аттестации - экзамен.


УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.06.2008 № 877-р «Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.05.2001 № 384 «О программе структурной реформы на железнодорожном транспорте».
3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утверждены приказом Минтранса России от 21.12.2010 № 286.
4. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* утвержден приказом от 28 декабря 2010 года N 822.
5. СП 274.1325800.2016 «Мосты. Мониторинг технического состояния». Утвержден приказом от 16 декабря 2016 г. N 967/пр и введен в действие с 17 июня 2017 г.
6. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. «Правила обследований и испытаний». Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86. Утвержден приказом от 30 июня 2012 г. № 273 и введен в действие с 1 января 2013 г.
7. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 14 декабря 2016 г. № 2540р.
8. Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2015 г. № 3227р.
9. Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3166р.
10. Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных мостов, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 30 декабря 2015 г. № 3165р.
11. Руководство по пропуску подвижного состава по железнодорожным мостам, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2015 г. № 3226р.
12. Методика классификации и специализации железнодорожных линий ОАО «РЖД», утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 13 января 2020 г. № 28/р.
13. Методические указания по оценке рисков искусственных сооружений, утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 9 апреля 2018 г. №713/р.
14. Инструкция по устройству мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО "РЖД", утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 14 января 2019 г. № 28/р.
15. Инструкция по усилению трещин типа Т-9 и Т-10 в стенках главных и продольных балок сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 1 ноября 2017 г. № 2247/р.
16. Инструкция по оценке остаточного усталостного ресурса сварных пролетных строений железнодорожных мостов, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 4 сентября 2019 г. № 1935/р.

17. Инструкция по оценке состояния и содержания искусственных сооружений на железных дорогах Российской Федерации// Департамент пути и сооружений ОАО «РЖД». – М., 2006. – 120 с.
18. Фролов Ю.С., Гурский В.А., Молчанов В.С. Содержание и реконструкция тоннелей: Учебник для вузов ж. д. транспорта /Под ред. Ю.С. Фролова. - М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж. д. транспорте», 2011.
19. Главатских В.А., Донец А.Н. Искусственные сооружения на железных дорогах. Проектирование, строительство, эксплуатация, 2009.
20. Бокарев С. А., Прибытков С.С., Яшнов А.Н. Содержание искусственных сооружений с использованием информационных технологий, 2008.
21. Диагностика и испытания мостов: учеб.-метод, пособие образования ,2010.
22. Осипов В.О., Козьмин Ю.Г. и др. Содержание и реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб. М, 1996.
23. Обслуживание и испытание зданий и сооружений. Обследование строительных конструкций, 2014.
24. Калинин В.М., Сокова С.Д., Топилин А.Н. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений.
25. Боровик Г.М. Искусственные сооружения на железных дорогах: сб. лекций. В 2 ч. Ч. 2. Содержание, ремонт и реконструкция мостов и труб, 2013.
26. Красовицкий М.Ю., Левитский В.Е. Обследование и испытание зданий и сооружений; Методические указания к лабораторным работам. МР1ИТ, 2010.
27. Введение в теорию планирования эксперимента: Учебное пособие /Н.И. Сидняев. Н.Т. Вилисова. - М., 2011.
28. Карапетов Э.С. Мячин В.Н., Фролов Ю.С. Содержание и реконструкция транспортных сооружений. ПГУПС, 2013.

СОГЛАСУЮЩИЕ

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Директор ИЦНПС	П.В. Харламов	17.09.2020	
Заведующий кафедрой ИПС	А.А. Ревякин	17.09.20	