

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Мосты»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ МОСТОВ» (Б1.В.02)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения - очная, заочная

Санкт-Петербург

2026

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Мосты»

Протокол № 3 от 22 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Мосты»

_____ С. В. Чижов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

_____ С.В. Чижов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Содержание и реконструкция мостов» (Б1.В.02)) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218, с учетом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2020 года N 613н.

Целью изучения дисциплины «Содержание и реконструкция мостов» является формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы эксплуатации мостовых сооружений, расположенных на железных дорогах рассматриваются в качестве приоритета в неразрывном единстве эффективности профессиональной деятельности и эксплуатационной надежности транспортных сооружений в процессе их содержания, ремонта, усиления и реконструкции.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- сбор, систематизация, анализ исходных данных, необходимых для проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений на железных дорогах;
- рассмотрение общих вопросов эксплуатации мостовых сооружений; технико-экономическое обоснование принятия оптимальных решений;
- изучение способов организации эксплуатации мостов, организации и технологии их содержания;
- формирование практических навыков по эксплуатации искусственных сооружений;
- изучение и умение использовать расчетные методы оценки грузоподъемности мостовых сооружений для определения возможности пропуска по ним поездной нагрузки;
- изучение методов выполнения технико-экономических расчетов, применяемых при эксплуатации и содержании мостовых сооружений;
- умение применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по усилению и реконструкции для проверки комплектности и качества проектной, рабочей документации для мостовых сооружений;
- формирование навыков подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по разработке технической документации на содержание и эксплуатацию искусственных сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) являются формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенции оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений	
ПК-1.1.2	Обучающийся <i>знает</i> - проектирование объектов реконструкции и модернизации, текущего ремонта включая нормы времени на разработку проектной, рабочей документации
ПК-1.1.3	Обучающийся <i>знает</i> - процесс реконструкции и модернизации, а также текущий ремонт
ПК-2: Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	
ПК-2.2.1	Обучающийся <i>умеет</i> - выполнять технические расчеты по проектным решениям, связанных с реконструкцией
ПК-5 Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры	
ПК-5.1.2	Обучающийся <i>знает</i> конструктивные особенности и условия содержания транспортных систем и инфраструктуры
ПК-5.2.1	Обучающийся <i>умеет</i> оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований безопасности, надёжности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры
ПК-9: Сдача заказчику результатов строительных работ	
ПК-9.2.1	Обучающийся <i>умеет</i> разрабатывать исполнительно-техническую документацию по реконструкции мостового сооружения

ПК-12: Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	
ПК-12.1.2	Обучающийся <i>знает</i> - особенности проектирования плана и профиля при реконструкции
ПК-12.1.3	Обучающийся <i>знает</i> - методику расчетов узлов и элементов мостовых сооружений и объектов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	42	42
- лекции (Л)	28	28
- практические занятия (ПЗ)	14	14
- лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	26	26
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 5
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	12	12
- лекции (Л)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Примечания: «Форма контроля» - экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общие сведения по эксплуатации мостов и труб. Организация содержания мостов и труб	Лекция 1 (Общие сведения по эксплуатации мостов и труб) Типы мостов и труб, расположенных на железных дорогах России, и особенности их конструкции. Общие данные о состоянии мостов и их соответствие современным требованиям эксплуатации железных дорог. Особенности расчетных норм, по которым железнодорожные мосты проектировались в разные годы. Условия, вызывающие необходимость усиления или реконструкции мостов. Лекция 2 (Основные направления повышения эффективности и качества содержания и эксплуатации мостов и труб в условиях интенсификации перевозочного процесса на железных дорогах) Техническое руководство эксплуатацией искусственных сооружений в системе ОАО «РЖД». Учет технического состояния сооружений. Автоматизированные системы учета технического состояния мостов и труб и контроля над их состоянием. Лекция 3 (Текущее содержание мостов и труб. Содержание подмостового русла и регуляционных сооружений) Пропуск высокой воды и ледохода. Содержание мостового полотна на мостах и обеспечение безопасности движения. Лекция 4 (Эксплуатационные обустройства на мостах) Мероприятия по повышению эксплуатационной надежности и долговечности мостов и труб. Практическое занятие 1 (Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов) Самостоятельная работа Выполнение контрольной работы Материалы для работы в п.8.5	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-5.1.2

2	Обследование мостов Испытание мостов	Лекция 5 (Обследование под мостового русла и регулиционных сооружений) Съемка плана и профиля моста. Обследование состояния металлических пролетных строений. Классификация повреждений. Определение состояния заклепочных, болтовых и сварных соединений. Оценка степени коррозионных, усталостных, механических и др. повреждений элементов металлических пролетных строений. Лекция 6 (Обследование состояния каменных, бетонных и железобетонных пролетных строений) Определение состояния водоотвода и гидроизоляции. Классификация трещин в бетоне пролетных строений и определение величины их раскрытия. Определение прочности бетона и качества его укладки. Лекция 7 (Обследование состояния опор и опорных частей) Обследование деревянных мостов. Определение степени загнивания и изношенности элементов деревянных мостов. Обследование водопропускных труб. Цель и задачи испытания мостов. Виды испытаний, испытательные нагрузки. Организация испытания мостов. Лекция 8 (Методика испытаний и ее разработка) Приборы и аппаратура. Техника измерения напряжений, прогибов пролетных строений, перемещений, углов поворотов, параметров колебаний конструкции. Выбор приборов и аппаратуры для различных измерений при испытаниях мостов. Обработка результатов испытаний и их анализ Практическое занятие 2 (Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов) Самостоятельная работа Выполнение контрольной работы Материалы для работы в п.8.5	ПК-2.2.1 ПК-5.1.2 ПК-9.2.1
3	Определение грузоподъемности пролетных строений мостов Определение грузоподъемности опор мостов	Лекция 9 (Общие положения определения грузоподъемности мостов методом классификации) Класс элемента. Класс нагрузки. Определение грузоподъемности металлических пролетных строений. Оценка грузоподъемности балок со сплошной стенкой. Определение грузоподъемности элементов решетчатых главных ферм пролетных строений. Лекция 10 (Учет влияния повреждений элементов на их несущую способность) Особенности определения грузоподъемности усиленных элементов.	ПК-12.1.2

		Классификация подвижных нагрузок и оценка возможности их пропуска по мосту. Использование современных программных средств при классификации пролетных строений. Лекция 11 (Определение грузоподъемности железобетонных пролетных строений) Основные положения оценки грузоподъемности опор. Методы перерасчета каменных и бетонных мостов. Практическое занятие 3 (Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов) Практическое занятие 4 (Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов) Практическое занятие 5 (Усиление железобетонных пролетных строений) Практическое занятие 6 (Усиление металлических пролетных строений) Самостоятельная работа Выполнение контрольной работы Материалы для работы в п.8.5	
4	Ремонт и усиление мостов и труб Реконструкция мостов и труб	Лекция 12 (Ремонт металлических пролетных строений) Защита металлических пролетных строений от коррозии. Ремонт клепанных пролетных строений. Особенности ремонта сварных элементов и соединений. Способы устранения повреждения опорных частей. Ремонт железобетонных пролетных строений. Способы ремонта пролетных строений. Ремонт и смена гидроизоляции. Применение новых синтетических материалов для ремонта пролетных строений. Механизация работ при ремонте. Лекция 13 (Ремонт бетонных, каменных пролетных строений и массивных опор) Особенности ремонта каменных и бетонных мостов. Выбор способа ремонта опор. Торкретирование и нагнетание раствора, инъектирование синтетических быстротвердеющих компаундов. Устройство железобетонных поясов и оболочек. Ремонт водопропускных труб. Ремонт и смена гидроизоляции. Заделка швов между звеньями и секциями труб, перекладка оголовков, звеньев и др. Ремонт деревянных мостов. Замена отдельных элементов деревянных мостов. Защита от гниения с использованием различных антисептических материалов, устройство бандажей, устранение застоя вода в элементах конструкций и др. Техника безопасности и защита окружающей среды при ремонте мостов и труб. Экономическое обоснование целесообразности и степени усиления мостов.	ПК-5.2.1 ПК-12.1.3

		Лекция 14 (Усиление металлических пролетных строений) Цель и способы усиления. Усиление посредством увеличения площади поперечного сечения элементов, установкой дополнительных элементов или опор, изменением системы ферм или балок и др. Усиление с разгрузкой от собственного веса и без разгрузки. Методика расчета усиления элементов металлических пролетных строений. Лекция 15 (Усиление железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, и опор) Способы усиления балочных железобетонных пролетных строений. Усиление пролетных строений увеличением их поперечного сечения. Усиление пролетных строений изменением их расчетной схемы. Усиление арочных каменных и бетонных пролетных строений. Способы усиления, связанные с разгрузкой свода от веса надсводных строений или возведением дополнительных сводов над существующим сводом, под ним или рядом с ним. Усиление сводов нагнетанием в кладку цементного раствора. Набрызгбетонированием сводов. Усиление опор. Усиление фундаментов опор. Усиление кладки тела опоры. Техника безопасности и защита окружающей среды при усилении мостов и труб. Лекция 16 (Реконструкция мостов). Цель и задачи реконструкции мостов и труб. Техно-экономическое обоснование целесообразности реконструкции. Реконструкция мостов с заменой пролетных строений. Способы снятия существующих и установка новых пролетных строений. Различные варианты переустройства мостов при увеличении числа полос движения. Реконструкция мостов в связи с изменением подмостового габарита. Прочие виды реконструкции мостов. Лекция 17 (Реконструкция водопропускных труб). Способы замены старой трубы новой. Удлинение трубы при уширении улицы (дороги). Переустройство входных и выходных оголовков с увеличением их водопропускной способности. Техника безопасности и защита окружающей среды при реконструкции мостов и труб. Практическое занятие 7 (Усиление железобетонных пролетных строений) Самостоятельная работа Выполнение контрольной работы Материалы для работы в п.8.5	
--	--	---	--

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	пз	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения по эксплуатации мостов и труб. Организация содержания мостов и труб	8	2	-	6	16
2	Обследование мостов. Испытание мостов.	8	2	-	6	16
3	Определение грузоподъемности пролетных строений мостов. Определение грузоподъемности опор мостов.	6	8	-	8	22
4	Ремонт и усиление мостов и труб Реконструкция мостов и труб	6	2	-	6	14
	Итого	28	14	-	26	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения по эксплуатации мостов и труб. Организация содержания мостов и труб	2	1	-	10	13
2	Обследование мостов. Испытание мостов.	2	1	-	10	13
3	Определение грузоподъемности пролетных строений мостов. Определение грузоподъемности опор мостов.	2	1		16	19
4	Ремонт и усиление мостов и труб Реконструкция мостов и труб	2	1	-	20	23
	Итого	8	4	-	56	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой *специалитета*, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Оперативная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная биб-

лиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

Учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Содержание и реконструкция мостов и водопропускных труб на железных дорогах / Бокарев С.А., Карапетов Э.С., Чижов С.В., Яшнов А.Н. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 576 с.

2. Реконструкция, усиление, ремонт мостовых сооружений и водопропускных труб на железных и автомобильных дорогах: учеб. пособие /Э.С. Карапетов, А.А. Белый. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – 130 с.

3. Карапетов Э.С., Мячин В.Н., Фролов Ю.С. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 300 с.

4. Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин. Усиление и ремонт мостов. Учебное пособие. СПб, ПГУПС. 2013. – 62 с.

Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Карапетов Э.С. Определение грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов и условий пропуска по ним поездов: учеб, пособие / Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин. - СПб. Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2013. - 70 с.

2. Карапетов Э.С. Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений и опор железнодорожных мостов: учебное пособие / Э.С. Карапетов. А.А. Белый, Е.С. Цыганкова. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2021. – 98 с.

3. Карапетов Э.С., А.А. Белый, В.Н. Мячин. Усиление мостовых сооружений и водопропускных труб на железных и автомобильных дорогах. Учебное пособие. СПб, ПГУПС. 2017. – 82 с.

Нормативно-правовая документация, необходимая для освоения дисциплины

1. Свод правил СП 35.13330.201 1; Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03 - 84*. М.: Минрегион РФ/ОАО "ЦПП", 2011,- 339 с.

Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Содержание, реконструкции, усиление и ремонт мостов и труб /В.О. Осипов, Ю.Г. Козьмин, А.А. Кирста, Э.С. Карапетов, Ю.Г. Рузин; Под ред. В.О. Осипова и Ю.Г. Козьмина. - М.: Транспорт, 1996. -471 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my. pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;
- Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;
- Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL:

- <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;
- Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;
 - Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный

Разработчик рабочей программы,

к.т.н., профессор

_____ 20 ____ г.

Э.С. Каранетов