

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  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Мосты*»  
Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой  
«*Мосты*»

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_

*С.В. Чижев*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_

*С.В. Чижев*

## 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
<b>ПК-1: Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений</b>	
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
<b>ПК-2: Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику</b>	
ПК-2.2.1	Обучающийся <i>умеет</i> - выполнять технические расчеты по проектным решениям, связанных с реконструкцией
<b>ПК-5 Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры</b>	
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
<b>ПК-9: Сдача заказчику результатов строительных работ</b>	
ПК-9.2.1	Обучающийся <i>умеет</i> разрабатывать исполнительно-техническую документацию по реконструкции мостового сооружения

<b>ПК-12: Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог</b>	
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	<p><b>Лекция 1 (Общие сведения по эксплуатации мостов и труб)</b>            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.</p> <p><b>Лекция 2 (Основные направления повышения эффективности и качества содержания и эксплуатации мостов и труб в условиях интенсификации перевозочного процесса на железных дорогах)</b>            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.</p> <p><b>Лекция 3 (Текущее содержание мостов и труб. Содержание подмостового русла и регуляционных сооружений)</b>            Пропуск высокой воды и ледохода. Содержание мостового полотна на мостах и обеспечение безопасности движения.</p> <p><b>Лекция 4 (Эксплуатационные обустройства на мостах)</b>            Мероприятия по повышению эксплуатационной надежности и долговечности мостов и труб.</p> <p><b>Практическое занятие 1 (Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов)</b></p> <p><b>Самостоятельная работа</b>            Выполнение контрольной работы            Материалы для работы в п.8.5</p>	<p>ПК-1.1.2</p> <p>ПК-1.1.3</p> <p>ПК-5.1.2</p>



		<p>Классификация подвижных нагрузок и оценка возможности их пропуска по мосту. Использование современных программных средств при классификации пролетных строений.</p> <p><b>Лекция 11 (Определение грузоподъемности железобетонных пролетных строений)</b> Основные положения оценки грузоподъемности опор. Методы перерасчета каменных и бетонных мостов.</p> <p><b>Практическое занятие 3</b> (Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов)</p> <p><b>Практическое занятие 4</b> (Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов)</p> <p><b>Практическое занятие 5</b> (Усиление железобетонных пролетных строений)</p> <p><b>Практическое занятие 6</b> (Усиление металлических пролетных строений)</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> Выполнение контрольной работы Материалы для работы в п.8.5</p>	
4	<p>Ремонт и усиление мостов и труб Реконструкция мостов и труб</p>	<p><b>Лекция 12 (Ремонт металлических пролетных строений)</b> 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.</p> <p><b>Лекция 13 (Ремонт бетонных, каменных пролетных строений и массивных опор)</b> 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.</p>	<p>ПК-5.2.1 ПК-12.1.3</p>

		<p><b>Лекция 14 (Усиление металлических пролетных строений)</b>  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.</p> <p><b>Лекция 15 (Усиление железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений, и опор)</b>  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.</p> <p><b>Лекция 16 (Реконструкция мостов).</b>  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.</p> <p><b>Лекция 17 (Реконструкция водопропускных труб).</b>  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.</p> <p><b>Практическое занятие 7 (Усиление железобетонных пролетных строений)</b>  <b>Самостоятельная работа</b>  Выполнение контрольной работы  Материалы для работы в п.8.5</p>	
--	--	--	--

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
	<b>Итого</b>	28	14	-	26	68
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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
	<b>Итого</b>	8	4	-	56	68
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						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/> — 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*