

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

Б1.В.2 «СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ МОСТОВ»

для направления подготовки /специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Содержание и реконструкция мостов» (Б1.В.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утверждённого «27» марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 218, с учётом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 N 402н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08.08.2022 N., регистрационный № 69563).

Целью изучения дисциплины 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 надёжности транспортных сооружений в процессе их содержания, ремонта, усиления и реконструкции.

Для достижения цели дисциплины 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 расчётные методы оценки грузоподъёмности мостовых сооружений для определения возможности пропуска по ним поездной нагрузки;
- изучение методов выполнения технико-экономических расчётов, применяемых при эксплуатации и содержании мостовых сооружений.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4. Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
ПК-4.1.1 Знает процесс проектирования объектов капитального строительства,	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– типы мостов и труб, расположенных на ж/д России, а также особенности их конструкций;– классификацию элементы пролётных строений;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
реконструкции, технического перевооружения, модернизации	<ul style="list-style-type: none"> – расчётные схемы, по которым проектировались ж/д мосты в разные годы; – техническое руководство эксплуатацией искусственных сооружений в системе ОАО «РЖД»; – условия, вызывающие необходимость усиления или реконструкции мостов; – методы определения грузоподъёмности мостов; – методы усиления ж/б и металлических пролётных строений; – способы ремонта пролётных строений и опор моста; – различные варианты ремонта и реконструкции мостов; – виды ремонта водопропускных труб.
ПК-4.2.4 Умеет проводить освидетельствование объектов инфраструктуры транспорта	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать степени дефектов элементов мостов; – пользоваться приборами и аппаратурой, используемыми при обследовании и испытаний мостов; – выбирать приборы и аппаратуру для различных измерений при обследовании и испытании мостов; – пользоваться техникой для измерения напряжений, прогибов пролётных строений, перемещений, углов поворотов, параметров колебаний конструкций; – обрабатывать результаты данных с приборов и аппаратуры при обследовании мостов.
ПК-5. Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры	
ПК-5.1.1 Знает методы и методики расчёта функциональных параметров путей сообщения и объектов инфраструктуры	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности расчётных норм, по которым проектировались ж/д мосты в разные годы; – виды нагрузок; – методику определения грузоподъёмности элементов пролётных строений; – современные программные средства при определении грузоподъёмности.
ПК-5.1.2 Знает конструктивные особенности и условия содержания транспортных систем и инфраструктуры	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы учёта технического состояния моста; – особенности эксплуатации железных дорог; – особенности пропуска высокой воды и ледохода; – особенности обеспечения безопасности движения; – методы работы с автоматизированными базами данных мостов.
ПК-5.1.3 Знает технологию, методы проведения, порядок работ по содержанию транспортных систем и инфраструктуры, а также устройство и принцип работы инструментов,	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – номенклатуру измерительных приборов и аппаратуры, используемых при обследовании и испытаний мостов; – способы съёмки плана и профиля моста; – классификацию дефектов; – методы определения степени коррозионных, усталостных, механических и др. повреждений металлических мостов;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
измерительных приборов, устройств, систем мониторинга, приспособлений	<ul style="list-style-type: none"> – способы мониторинга пропуска высокой воды и ледохода; – необходимые работы по содержанию мостов; – методы и способы испытаний мостов; – методы подбора испытательной нагрузки.
ПК-5.2.1 Умеет оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований безопасности, надёжности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять дефекты основных конструкций мостов и водопропускных труб; – оценивать влияние дефектов на долговечность, безопасность и грузоподъёмность; – оценивать техническое состояние мостов и труб; – осуществлять подбор ремонтных работ для устранения дефектов.
ПК-5.2.2 Умеет обрабатывать данные и оформлять техническую и отчётную документацию по результатам мониторинга и обследования технического состояния элементов транспортной системы и инфраструктуры в процессе их содержания	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчётную документацию по результатам обследования мостов; – определять состав работ по обследованию и диагностике мостовых сооружений и труб; – определять грузоподъёмность эксплуатируемых мостов; – давать оценку грузоподъёмности усиленных элементов; – определять возможность пропуска по мосту различных нагрузок; – вносить данные в автоматизированные базы данных мостов.
П-5.3.1 Владеет алгоритмом оценки состояния транспортной системы и инфраструктуры, класса сооружений с учётом неисправностей, а также разработки конструктивно-технологических мероприятий по обеспечению её нормальной эксплуатации	<p>Обучающийся имеет опыт деятельности (имеет навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> – составления ведомостей дефектов; – составления рекомендаций по устранению основных дефектов и формированию состава ремонтных работ; – определения экономического обоснования целесообразности и степени усиления мостов; – назначения мероприятий по повышению эксплуатационной надёжности и долговечности мостов и труб.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

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

Для заочной формы обучения

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

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачёт (З), зачёт 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

№ 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 расчётных норм, по которым железнодорожные мосты проектировались в разные годы.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		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». Учёт технического состояния сооружений. Автоматизированные системы учёта технического состояния мостов и труб и контроля над их состоянием.	ПК-4.2.4 ПК-5.1.2 ПК-5.2.2
		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.	ПК-5.1.2 ПК-5.1.3 ПК-5.2.1
		Лекция 4. (Эксплуатационные обустройства на мостах)	
		Мероприятия по повышению эксплуатационной надёжности и долговечности мостов и труб.	ПК-5.2.1 ПК-5.2.2 П-5.3.1
		Практическое занятие 1. (Оценка грузоподъёмности металлических пролётных строений железнодорожных мостов)	ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №1)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
2	Обследование мостов. Испытание мостов.	Лекция 5. (Обследование подмостового русла)	
		Съёмка плана и профиля моста. Обследование состояния металлических пролётных строений. Классификация повреждений. Определение состояния заклёпочных, болтовых и сварных соединений. Оценка степени коррозионных, усталостных, механических и др. повреждений элементов металлических пролётных строений.	ПК-4.2.4 ПК-5.1.3 ПК-5.2.1
		Лекция 6. (Обследование состояния каменных, бетонных и железобетонных)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		пролётных строений)	
		<p>Определение состояния водоотвода и гидроизоляции.</p> <p>Классификация трещин в бетоне пролётных строений и определение величины их раскрытия. Определение прочности бетона и качества его укладки.</p>	<p>ПК-5.2.1 П-5.3.1</p>
		Лекция 7. (Обследование состояния опор и опорных частей)	
		<p>Обследование деревянных мостов. Определение степени загнивания и изношенности элементов деревянных мостов.</p> <p>Обследование водопропускных труб. Цель и задачи испытания мостов. Виды испытаний, испытательные нагрузки. Организация испытания мостов.</p>	<p>ПК-5.2.1 П-5.3.1</p>
		Лекция 8. (Методика испытаний и её разработка)	
		<p>Приборы и аппаратура. Техника измерения напряжений, прогибов пролётных строений, перемещений, углов поворотов, параметров колебаний конструкции. Выбор приборов и аппаратуры для различных измерений при испытаниях мостов. Обработка результатов испытаний и их анализ.</p>	<p>ПК-4.2.4 ПК-5.1.3</p>
		Практическое занятие 2. (Оценка грузоподъёмности металлических пролётных строений железнодорожных мостов)	<p>ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1</p>
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №2)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
3	<p>Определение грузоподъёмности пролётных строений мостов.</p> <p>Определение грузоподъёмности опор мостов.</p>	Лекция 9. (Общие положения определения грузоподъёмности мостов методом классификации)	
		<p>Класс элемента. Класс нагрузки. Определение грузоподъёмности металлических пролётных строений. Оценка грузоподъёмности балок со сплошной стенкой. Определение грузоподъёмности элементов решётчатых главных ферм пролётных строений.</p>	<p>ПК-5.1.1 ПК-5.2.1 П-5.3.1</p>
		Лекция 10. (Учёт влияния повреждений элементов на их несущую способность)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Особенности определения грузоподъёмности усиленных элементов. Классификация подвижных нагрузок и оценка возможности их пропуска по мосту. Использование современных программных средств при классификации пролётных строений.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.2
		Лекция 11. (Определение грузоподъёмности железобетонных пролётных строений)	
		Основные положения оценки грузоподъёмности опор. Методы перерасчёта каменных и бетонных мостов.	ПК-5.1.1 П-5.3.1
		Практическое занятие 3. (Оценка грузоподъёмности железобетонных пролётных строений железнодорожных мостов)	ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1
		Практическое занятие 4. (Оценка грузоподъёмности железобетонных пролётных строений железнодорожных мостов)	ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1
		Практическое занятие 5. (Усиление железобетонных пролётных строений)	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1
		Практическое занятие 6. (Усиление металлических пролётных строений)	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №3)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
4	Ремонт и усиление мостов и труб. Реконструкция мостов и труб.	Лекция 12. (Ремонт металлических пролётных строений)	
		Защита металлических пролётных строений от коррозии. Ремонт клёпанных пролётных строений. Особенности ремонта сварных элементов и соединений. Способы устранения повреждения опорных частей. Ремонт железобетонных пролётных строений. Способы ремонта пролётных строений. Ремонт и смена гидроизоляции. Применение новых синтетических материалов для ремонта пролётных строений. Механизация работ при ремонте.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.2 ПК-5.2.1
		Лекция 13. (Ремонт бетонных, каменных пролётных строений и массивных опор)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Техника безопасности и защита окружающей среды при ремонте мостов и труб.</p> <p>Экономическое обоснование целесообразности и степени усиления мостов.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.2.1 П-5.3.1</p>
		<p>Лекция 14. (Усиление металлических пролётных строений)</p>	
		<p>Цель и способы усиления. Усиление посредством увеличения площади поперечного сечения элементов, установкой дополнительных элементов или опор, изменением системы ферм или балок и др.</p> <p>Усиление с разгрузкой от собственного веса и без разгрузки.</p> <p>Методика расчёта усиления элементов металлических пролётных строений.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.1</p>
		<p>Лекция 15. (Усиление железобетонных, бетонных и каменных пролётных строений, и опор)</p>	
		<p>Способы усиления балочных железобетонных пролётных строений. Усиление пролётных строений увеличением их поперечного сечения. Усиление пролётных строений изменением их расчётной схемы. Усиление арочных каменных и бетонных пролётных строений. Способы усиления, связанные с разгрузкой свода от веса</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>надсводных строений или возведением дополнительных сводов над существующим сводом, под ним или рядом с ним. Усиление сводов нагнетанием в кладку цементного раствора. Набрызгбетонирование сводов.</p> <p>Усиление опор.</p> <p>Усиление фундаментов опор.</p> <p>Усиление кладки тела опоры.</p> <p>Техника безопасности и защита окружающей среды при усилении мостов и труб.</p>	
		<p>Лекция 16. (Реконструкция мостов)</p> <p>Цель и задачи реконструкции мостов и труб. Техничко-экономическое обоснование целесообразности реконструкции.</p> <p>Реконструкция мостов с заменой пролётных строений. Способы снятия существующих и установка новых пролётных строений.</p> <p>Различные варианты переустройства мостов при увеличении числа полос движения.</p> <p>Реконструкция мостов в связи с изменением подмостового габарита.</p> <p>Прочие виды реконструкции мостов.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1</p>
		<p>Лекция 17. (Реконструкция водопропускных труб)</p>	
		<p>Способы замены старой трубы новой.</p> <p>Удлинение трубы при уширении улицы (дороги). Переустройство входных и выходных оголовков с увеличением их водопропускной способности.</p> <p>Техника безопасности и защита окружающей среды при реконструкции мостов и труб.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Практическое занятие 7. (Усиление железобетонных пролётных строений)</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1</p>
		<p>Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №4)</p>	
		<p>Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов</p>	

Для заочной формы обучения:

№ 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. Текущее содержание мостов и труб. Содержание подмостового русла и регуляционных сооружений. Эксплуатационные обустройства на мостах)	
		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. Условия, вызывающие необходимость усиления или реконструкции мостов. Пропуск высокой воды и ледохода. Содержание мостового полотна на мостах и обеспечение безопасности движения. Мероприятия по повышению эксплуатационной надёжности и долговечности мостов и труб.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		Практическое занятие 1. (Оценка грузоподъёмности металлических пролётных строений железнодорожных мостов)	ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №1)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
2	Обследование мостов. Испытание мостов.	Лекция 2. (Обследование подмостового русла. Обследование состояния металлических пролётных строений. Обследование состояния каменных, бетонных и железобетонных пролётных строений)	
		Съёмка плана и профиля моста. Обследование состояния металлических пролётных строений. Классификация повреждений. Оценка степени коррозионных, усталостных, механических и др. повреждений элементов металлических пролётных строений. Определение состояния водоотвода и гидроизоляции. Классификация трещин в бетоне пролётных строений и определение величины их раскрытия.	ПК-4.2.4 ПК-5.2.1 П-5.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция 3. (Обследование состояния опор и опорных частей. Методика испытаний и её разработок)	
		<p>Определение прочности бетона и качества его укладки. Цель и задачи испытания мостов. Виды испытаний, испытательные нагрузки.</p> <p>Организация испытания мостов. Приборы и аппаратура. Техника измерения напряжений, прогибов пролётных строений, перемещений, углов поворотов, параметров колебаний конструкции. Выбор приборов и аппаратуры для различных измерений при испытаниях мостов. Обработка результатов испытаний и их анализ.</p>	<p>ПК-4.2.4 ПК-5.1.3 ПК-5.2.1</p>
		Практическое занятие 2. (Оценка грузоподъёмности железобетонных пролётных строений железнодорожных мостов)	<p>ПК-4.2.4 ПК-5.2.2 П-5.3.1</p>
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №2)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
3	<p>Определение грузоподъёмности пролётных строений мостов.</p> <p>Определение грузоподъёмности опор мостов.</p>	Лекция 4. (Общие положения определения грузоподъёмности мостов методом классификации. Учёт влияния повреждений элементов на их несущую способность)	
		<p>Класс элемента. Класс нагрузки. Определение грузоподъёмности металлических пролётных строений. Оценка грузоподъёмности балок со сплошной стенкой. Особенности определения грузоподъёмности усиленных элементов. Классификация подвижных нагрузок и оценка возможности их пропуска по мосту.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.2</p>
		Лекция 5. (Определение грузоподъёмности железобетонных пролётных строений)	
		Основные положения оценки грузоподъёмности опор. Методы перерасчёта каменных и бетонных мостов.	<p>ПК-5.1.1 П-5.3.1</p>
		Практическое занятие 3. (Усиление железобетонных пролётных строений)	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1</p>
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №3)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	
4	Ремонт и усиление мостов и труб. Реконструкция мостов и труб.	<p>Лекция 6. (Ремонт металлических пролётных строений. Усиление металлических пролётных строений)</p> <p>Защита металлических пролётных строений от коррозии. Ремонт клёпанных пролётных строений. Особенности ремонта сварных элементов и соединений. Способы устранения повреждения опорных частей.</p> <p>Способы ремонта пролётных строений. Ремонт и смена гидроизоляции. Цель и способы усиления. Усиление посредством увеличения площади поперечного сечения элементов, установкой дополнительных элементов или опор, изменением системы ферм или балок и др.</p> <p>Усиление с разгрузкой от собственного веса и без разгрузки. Методика расчёта усиления элементов металлических пролётных строений.</p> <p>Лекция 7. (Ремонт бетонных, каменных пролётных строений и массивных опор. Усиление железобетонных, бетонных и каменных пролётных строений, и опор)</p> <p>Ремонт железобетонных пролётных строений. Особенности ремонта каменных и бетонных мостов. Выбор способа ремонта опор.</p> <p>Торкретирование и нагнетание раствора, инъектирование синтетических быстротвердеющих компаундов. Устройство железобетонных поясов и оболочек.</p> <p>Ремонт водопропускных труб.</p> <p>Ремонт и смена гидроизоляции.</p> <p>Заделка швов между звеньями и секциями труб, перекладка оголовков, звеньев и др.</p> <p>Способы усиления балочных железобетонных пролётных строений.</p> <p>Усиление пролётных строений увеличением их поперечного сечения.</p> <p>Усиление пролётных строений изменением их расчётной схемы.</p> <p>Усиление опор.</p>	<p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.1</p> <p>ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Усиление фундаментов опор. Усиление кладки тела опоры.	
		Лекция 8. (Реконструкция мостов. Реконструкция водопропускных труб)	
		Цель и задачи реконструкции мостов и труб. Техничко-экономическое обоснование целесообразности реконструкции. Реконструкция мостов с заменой пролётных строений. Способы снятия существующих и установка новых пролётных строений. Различные варианты переустройства мостов при увеличении числа полос движения. Реконструкция мостов в связи с изменением подмостового габарита. Прочие виды реконструкции мостов. Способы замены старой трубы новой. Удлинение трубы при уширении улицы (дороги). Переустройство входных и выходных оголовков с увеличением их водопропускной способности.	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.1.3
		Практическое занятие 4. (Усиление металлических пролётных строений)	ПК-4.1.1 ПК-5.1.1
		Самостоятельная работа. (Выполнение контрольной работы №4)	
		Список вопросов см. п. 2 Оценочных материалов	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
		28	14	-	26	68
	Итого	28	14	-	26	68
Контроль						4
Всего (общая трудоёмкость, час.)						2 / 72

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
		8	4	-	56	68
	Итого	8	4	-	56	68
Контроль						4
Всего (общая трудоёмкость, час.)						2 / 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 представлены 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 задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы 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 образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащённые 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 библиотека, 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

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

Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

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

- 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

- 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 — 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
11 мая 2023 г.

Э.С. Каранетов