

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.3 «Мосты металлические»

для направления подготовки /специальности

23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

по профилю/специализации/магистерской программе

Специализации «Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины Б1.В.3 «Мосты металлические» (далее – дисциплина) 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 27.03.2018, приказ Минобрнауки России №218, с учетом профессионального стандарта 10.027 «Специалист в области проектирования транспортных тоннелей», утвержденного «18» апреля 2022 г., приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 218н.

Целью изучения дисциплины является получение обучающимися знаний нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве мостов, особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, методов и методик расчетов узлов и элементов мостов, подготовка инженера способного принимать решения, обеспечивающие высокое качество проектирования мостов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение навыков в области проектирования плана и профиля железнодорожного пути и мостового перехода;
- освоение методов экономических и технических расчетов по проектным решениям инженерных изысканий трассы железнодорожного пути и транспортных сооружений, включая геодезические и гидрометрические работы;
- освоение методов применения требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для проверки комплектности и качества проектной, рабочей документации для мостов как объекта капитального строительства;
- овладение методами подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства, включая подготовку запросов в ведомства и службы для получения исходных данных, технических условий, разрешений;
- изучение новых проектно-изыскательских технологий для строительства новых линейных транспортных объектов;
- приобретение навыков разработки проектной и рабочей документации на узлы и элементы металлических мостов;
- овладение методами технико-экономической оценки вариантов проектных решений с целью выбора наиболее целесообразного, обеспечивающего наилучшие стоимостные и эксплуатационные показатели железной дороги.

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.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Организация, контроль и приемка работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения	
ПК-1.1.1	Обучающийся знает: - требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов по проектированию мостовых сооружений, - требования нормативных документов по применению стали в мостостроении и по проектированию конструкций из них.
ПК-1.1.2	Обучающийся знает: - методы проектирования и обоснования проектных решений при подготовке проектной документации на мостовые сооружения, - особенности методов расчета и конструирования элементов мостов, стыков и соединений из стали.
ПК-2 Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	
ПК-2.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	Обучающийся умеет: - выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям металлических мостов; - выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям металлических мостов.
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
ПК-4.1.1	Обучающийся знает: - особенности вариантного проектирования мостов на всех стадиях разработки проекта и рабочей документации; - особенности и методику технико-экономического сравнения вариантов и выбор варианта для дальнейшей разработки.
ПК-4.1.3	Обучающийся знает: - методику, приемы и программные средства статических и конструктивных расчетов узлов и элементов мостов и других искусственных сооружений мостового типа из стали.
ПК-4.2.1	Обучающийся умеет: - выполнить экономические и технические расчеты при разработке вариантов мостовых сооружений из стали; - выполнить экономические и технические расчеты при разработке проектной и рабочей документации по выбранному варианту.
ПК-5 Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры	
ПК-5.3.1	Обучающийся владеет: - алгоритмом оценки состояния транспортной системы и инфраструктуры, класса сооружений с учётом неисправностей, а также разработки конструктивно-технологических мероприятий по обеспечению её нормальной эксплуатации; - методами оценки работоспособности и надежности работы мостов и мостовых сооружений и их элементов из условий ненаступления предельных состояний по условиям прочности, устойчивости и выносливости.
ПК-12 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	
ПК-12.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля мостов, путепроводов	Обучающийся знает: - особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути на металлических мостах

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
и эстакад	- особенности назначения высотного положения элементов металлических мостов для обеспечения пропуска наземного и водного транспорта.
ПК-12.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов конструкций мостов, путепроводов и эстакад	Обучающийся знает: - методы и методики расчетов усилий в конструктивных элементах металлических мостов; - методы и методики подбора сечений в конструктивных элементах металлических мостов.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1 (8 сем.)	2 (9 сем.)
Контактная работа (по видам учебных занятий)	252	180	72
В том числе:			
– лекции (Л)	44	28	16
– практические занятия (ПЗ)	44	28	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	88	36
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	-	Э, КР	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	504 / 7	360 / 5	144 / 2

Для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1 (5 курс)	2 (6 курс)
Контактная работа (по видам учебных занятий)	252	216	36
В том числе:			
– лекции (Л)	16	10	6
– практические занятия (ПЗ)	16	10	6
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	207	183	24
Контроль	13	13	-
Форма контроля (промежуточной аттестации)	-	Э, З, КР	-
Общая трудоемкость: час / з.е.	504 / 7	432 / 6	72 / 1

Примечание: «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.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1 (4 курс, 8 семестр)			
1	Общие сведения о металлических мостах. Металл как материал для мостов. Пролетные строения под железную дорогу со сплошными главными балками.	Лекция 1. Область применения и общая характеристика металлических мостов. Металлы как материал для мостов.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 2. Материалы металлических мостов. Заклепочные и сварные соединения элементов металлических мостов.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 3. Фрикционные и болтосварные соединения. Пролетные строения под железную дорогу со сплошными главными балками. Назначение основных размеров.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практическое занятие 1. Основные принципы расчета и проектирования металлических мостов. Особенности расчета металлических мостов по предельным состояниям.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 2, 3. Область применения металлических мостов и учет их особенностей при проектировании	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. Изучение основных нормативных документов, регулирующих правила расчета и проектирования металлических мостов. Курсовой проект. Анализ исходных данных индивидуального задания на курсовой проект.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
2	Металлические балочные пролетные строения со сплошными стенками	Лекция 4. Принципы конструирования сплошностенчатых пролетных строений под железную дорогу	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 5. Типы безбалластного мостового полотна, укладываемого на железнодорожных мостах	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 6. Сплошностенчатые сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 7. Цельнометаллические пролетные строения с ездой на балласте.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 8. Сплошностенчатые сталежелезобетонные пролетные строения под автомобильную дорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 9. Цельнометаллические пролетные строения с ортотропной плитой проезжей части под автодорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практическое занятие 4. Метод вариантного проектирования металлических	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
		мостов.	ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 5,6. Практическое рассмотрение примера составления вариантов металлического моста под железную и автомобильную дороги.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 7,8. Технико-экономическое сравнение вариантов и выбор варианта для дальнейшей разработки	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 9. Проектирование металлических пролетных строений со сплошными стенками. Определение усилий и подбор сечений.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. Изучение положений вариантного метода проектирования металлических мостов. Курсовой проект. Составление первого и последующего вариантов моста в соответствии с индивидуальным заданием. Подсчет технико-экономических показателей вариантов. Сравнение и выбор варианта. Утверждение преподавателем выполненного раздела курсовой работы.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
3	Металлические балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами	Лекция 10. Состав, назначение и характер работы элементов решетчатых пролетных строений. Назначение основных размеров.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекции 11,12. Конструктивные особенности и особенности пространственной работы болтосварных решетчатых пролетных строений под железную дорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 13. Металлические балочные неразрезные пролетные строения с решетчатыми главными фермами.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практические занятия 10,11. Особенности работы и проектирования балочной клетки проезжей части пролетные строения со сквозными главными фермами.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практическое занятие 12. Определение усилий в элементах главных ферм металлических пролетных строений.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практическое занятие 13. Подбор сечений элементов главных ферм, выбор конструктивных решений элементов металлических пролетных строений с решетчатыми фермами.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. Изучение работы, расчета и конструирования металлических пролетных строений со сквозными главными фермами. Курсовой проект. Расчет и конструирование проезжей части и главных ферм	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
		металлического пролетного строения по выбранному варианту курсового проекта.	
4	Металлические арочные пролетные строения и пролетные строения комбинированных систем	Лекция 14. Особенности конструкции металлических пролетных строений арочной и комбинированных систем.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практическое занятие 14. Принципы конструирования узлов металлических пролетных строений со сквозными фермами, оформление графической и текстовой частей курсового проекта	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Самостоятельная работа. Оформление графической и текстовой частей курсового проекта и представление проекта к защите.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
Модуль 2 (5 курс, 9 семестр)			
5	Балочно-консольные, рамные и комбинированные стальные пролетные строения больших пролетов	Лекция 15. Стальные балочно-консольные пролетные строения больших пролетов под железную и автомобильную дороги	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 16. Рамные стальные пролетные строения под железную и автомобильную дороги	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекции 17, 18. Виды комбинированных пролетных строений под железную и автомобильную дороги. Комбинированные пролетные строения в виде арки с затяжкой с гибкими подвесками.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекция 19, 20. Комбинированные пролетные строения, образуемые балками, подкреплёнными гибкими арками или подпругами	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практические занятия 1, 2. Нормативные документы проектирования мостов как объекта капитального строительства. Область применения и системы металлических автодорожных мостов. Рассмотрение примера разработки варианта автодорожного моста	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 3, 4. Особенности работы и проектирования проезжей части пролетных строений автодорожных мостов	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практическое занятие 5. Особенности проектирования и конструирования прикреплений проезжей части пролетных строений автодорожных мостов	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практические занятия 6, 7. Определение усилий в главных несущих элементах пролетных строений автодорожных мостов.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Практическое занятие 8. Особенности расчета и конструирования главных несущих элементов пролетных строений автодорожных мостов.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Изучение конструктивных решений комбинированных пролетных строений под автомобильную и железную дороги.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
6	Мосты из алюминиевых сплавов	Лекция 21. Физико-механические характеристики алюминия и алюминиевых сплавов и их учет при проектировании пролетных строений. Способы соединения конструктивных элементов мостов из алюминиевых сплавов. Возможности и перспективы использования алюминиевых сплавов в мостостроении.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекции 22. Конструктивные особенности пролетных строений мостов из алюминиевых сплавов.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение конструктивных решений пролетных строений из алюминиевых сплавов. Самостоятельные прочностные расчеты элементов мостов из алюминиевых сплавов.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
Модули 1, 2 (5 и 6 курс)			
2	Проектирование металлических мостов	Лекции 1,2. Основные особенности и системы металлических мостов. Металл как материал для мостов. Способы соединения элементов металлических мостов. Особенности работы и конструкции стальных и сталежелезобетонных балочных пролетных строений со сплошной стенкой под железную дорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекции 3,4. Особенности работы и конструкции металлических балочных пролетных строений со сквозными главными фермами под железную дорогу.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Лекции 5,6. Стальные балочно-консольные и рамные пролетные строения больших пролетов под железную и автомобильную дороги. Комбинированные пролетные строения.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-5.3.1
		Практические занятия 1,2. Вариантное проектирование металлических мостов. Выдача	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов	Индикаторы достижения компетенций
		индивидуальных заданий на выполнение курсового проекта. Объяснение особенностей курсового проекта и индивидуальных заданий.	ПК-4.1.3
		Практические занятия 3,4. Примеры составления вариантов металлических мостов под железную дорогу. Основные положения расчета металлических мостов.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. Изучение учебной и учебно-методической литературы по тематике лекций. Курсовой проект. Изучение нормативных документов по проектированию металлических мостов. Анализ исходных данных индивидуального задания на курсовой проект. Составление вариантов в соответствии с заданием, выбор варианта для детальной разработки. Расчет и конструирование пролетного строения и опоры моста по выбранному варианту. Разработка графической части курсового проекта.	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль (4 курс, 8 семестр)						
1	Общие сведения о металлических мостах. Металл как материал для мостов. Пролетные строения под железную дорогу со сплошными главными балками.	6	6	-	20	32
2	Металлические балочные пролетные строения со сплошными стенками	12	12	-	34	58
3	Металлические балочные пролетные строения с решетчатыми главными фермами	8	8	-	24	40
4	Металлические арочные пролетные строения и пролетные строения комбинированных систем	2	2	-	10	14
Итого		28	28	-	88	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180
2 модуль (5 курс, 9 семестр)						
5	Балочно-консольные, рамные и комбинированные стальные	12	16	-	30	58

	пролетные строения больших пролетов					
6	Мосты из алюминиевых сплавов	4	-	-	6	10
Итого		16	16		36	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72
ВСЕГО (общая трудоемкость, час.)						252

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 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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- 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 («Айбуке»). – 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. СП 35.13330.2017. Мосты и трубы /Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 2016. – 214 с.
2. Богданов Г.И., Владимирский С.Р., Козьмин Ю.Г., Кондратов В.В. Проектирование мостов и труб. Металлические мосты: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. Под ред. Ю. Г. Козьмина. – М.: Маршрут, 2005. – 460 с.
3. Крылов Ю. Ю. Металлические мосты. Ч.1: учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 28 с.
4. Каптелин С.Ю. Проектирование моста под железную дорогу: учеб. пособие — СПб.: ПГУПС, 2012. — 101 с.
5. Стрелецкий Н.Н. Сталежелезобетонные пролетные строения мостов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981 – 360 с.
6. Протасов К.Г., Теплицкий А.В., Крамарев С.Я., Никитин М.К. Металлические мосты. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1973 – 352 с.
7. Проектирование мостов и труб. Металлические мосты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ, 2005. — 460 с.
8. Бычковский Н.Н. Металлические мосты/ Н.Н. Бычковский, А.Ф. Данковцев. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. Ч. 1, 364 с.
9. Ефимов, П.П. Проектирование мостов. Балочные сплошнотенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 124 с.

10. С.Ю. Каптелин, Ю.Ю. Крылов Проектирование сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений: учеб. пособие — СПб.: ПГУПС, 2012. — 49 с.

11. Ю.П. Сподарев, С.Ю. Каптелин Проектирование металлического железнодорожного моста: учеб. пособие — СПб.: ПГУПС, 2016. — 61 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.

Разработчик рабочей программы,
доцент

_____.2023 г.

_____ В. В. Кондратов