

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к405) Мосты, тоннели и подземные
сооружения



Кудрявцев С.А., док.
техн. наук, профессор

07.05.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Проектирование мостов и труб**

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): ст. преподаватель, Швец Ярослав Алексеевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от 07.05.2020г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 01.01.1754 г. №

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., док. техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., док. техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., док. техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., док. техн. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Проектирование мостов и труб

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 6
контактная работа	24	зачёты (курс) 5(2)
самостоятельная работа	319	курсовые работы 5, 6
часов на контроль	17	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	5		6		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	8	8	4	4	12	12
Практические	8	8	4	4	12	12
В том числе инт.	14	14	4	4	18	18
Итого ауд.	16	16	8	8	24	24
Контактная работа	16	16	8	8	24	24
Сам. работа	192	192	127	127	319	319
Часы на контроль	8	8	9	9	17	17
Итого	216	216	144	144	360	360

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Общая характеристика и область применения металлических мостов;
1.2	развитие конструктивных форм, способов изготовления и монтажа металлических пролетных строений;
1.3	современные виды металлических мостов;
1.4	марки стали и легких сплавов, применяемых для металлических пролетных строений;
1.5	требования к стали в мостах северного исполнения; стали высокой прочности и особенности конструкций пролетных строений при их использовании;
1.6	виды соединений в мостовых конструкциях: клепаные, сварные, фрикционные на высокопрочных болтах, на обычных болтах, клеефрикционные и другие;
1.7	характеристика соединений;
1.8	пролетные строения под железную дорогу со сплошными главными балками при езде поверху и понизу с болтовыми и сварными соединениями;
1.9	пролетные строения со сплошными главными балками и железобетонной плитой, включенной в работу главных балок;
1.10	конструктивные детали стальных мостов со сплошными балками;
1.11	коробчатые пролетные строения; устройство мостового полотна на стальных пролетных строениях с деревянными и металлическими поперечинами, на железобетонных плитах, с ездой на балласте, с ортотропной плитой;
1.12	стальные пролетные строения со сплошными главными балками под автомобильную дорогу;
1.13	балочные стальные мосты коробчатой конструкции;
1.14	устройство проезжей части мостов по железобетонной плите и по ортотропной плите;
1.15	стальные пролетные строения со сквозными главными фермами при езде поверху и понизу;
1.16	принципы унификации и серийного изготовления металлических пролетных строений и их связь с современными способами изготовления и монтажа;
1.17	конструкция проезжей части;
1.18	схемы решеток ферм; болтосварные пролетные строения;
1.19	конструкция элементов ферм; связи между фермами; конструкция узлов и стыков;
1.20	особенности узлов с соединениями на высокопрочных болтах;
1.21	сварные соединения;
1.22	способы повышения усталостной прочности конструкций;
1.23	конструкции стальных пролетных строений под автодорогу со сквозными главными фермами конструктивные меры по предупреждению появления дефектов при эксплуатации, обеспечению надежности долговечности и удобства содержания; приспособление для осмотра;
1.24	применение предварительного напряжения в металлических мостах;
1.25	конструкция предварительно напряженных пролетных строений; принципы искусственного регулирования усилий;
1.26	характерные схемы консольных и неразрезных ферм железнодорожных и городских мостов;
1.27	конструкции неразрезных и консольных пролетных строений;
1.28	арочные мосты под железную дорогу и автомобильную дорогу;
1.29	арочные внешне распорные пролетные строения с ездой поверху, посередине и понизу;
1.30	арочные внешне безраспорные пролетные строения и их виды;
1.31	комбинированные системы;
1.32	составление вариантов стального моста: разбивка отверстия на пролеты, выбор типа конструкции пролетных строений и опор, назначение основных размеров;
1.33	определение массы стальных пролетных строений;
1.34	техничко-экономический анализ вариантов;
1.35	выбор решения;
1.36	особенности конструкций опорных частей и опор стальных мостов; основные положения расчета стальных конструкций мостов;
1.37	определение усилий в элементах для основных типов стальных мостов;
1.38	применение вычислительной техники для расчета;
1.39	расчет проезжей части;
1.40	расчет сплошных главных балок;
1.41	расчет элементов главных ферм; расчет связей и опорных рам;

1.42	учет совместной работы главных ферм, проезжей части и связей;
1.43	расчет прикрепления элементов ферм и связей к узлам и расчет стыков;
1.44	особенности расчета сварных пролетных строений;
1.45	расчет стальных пролетных строений автодорожных и городских мостов;
1.46	расчет пролетных строений со сплошными балками, объединенными с железобетонной плитой;
1.47	основные положения расчета коробчатых балок и ортотропных плит;
1.48	вопросы устойчивости и собственных колебаний;
1.49	расчет предварительно напряженных элементов;
1.50	применение легких сплавов для пролетных строений мостов;
1.51	особенности конструкции из строительного алюминия. Область применения висячих мостов; конструктивные формы висячих мостов и способы повышения жесткости;
1.52	современные методы монтажа висячих мостов; возможность использования висячих мостов под железную дорогу ;
1.53	составление вариантов и их технико-экономический анализ;
1.54	выбор схем, основных размеров и типа конструкций;
1.55	особенности работы элементов висячего моста; алгоритм деформационного расчета;
1.56	приближенные расчеты;
1.57	основы динамического и аэродинамического расчетов висячих мостов;
1.58	область применения вантовых мостов;
1.59	основные типы вантовых мостов и развитие конструктивных форм;
1.60	экономические преимущества вантовых мостов;
1.61	перспективы развития вантовых мостов;
1.62	составление и анализ вариантов;
1.63	выбор основных размеров, схем расположения вантов и способа их закрепления;
1.64	расчет вантовых мостов с применением ЭВМ;
1.65	влияние длительных процессов на напряженное состояние железобетонных балок жесткости;
1.66	расчет пилонов вантовых мостов. Общие сведения о разводных мостах;
1.67	выбор способа перехода через судоходные реки в зависимости от местных условий;
1.68	основные виды разводных мостов;
1.69	вертикально-подъемные, раскрывающиеся, откатно-раскрывающиеся, поворотные разводные мосты;
1.70	конструктивные формы пролетных строений;
1.71	схемы механизмов разводки; расчет разводных мостов;
1.72	определение сопротивлений движению и мощности двигателей;
1.73	применение легких сплавов в разводных мостах;
1.74	особенности эксплуатации разводных мостов;
1.75	методика технико-экономической оценки вариантов мостов: экономические показатели различных вариантов: строительная стоимость, эксплуатационные расходы, сроки постройки, расход основных материалов, трудоемкость, срок службы и другие;
1.76	технико-экономическое обоснование при составлении вариантов средних и больших мостов; способы определения экономических показателей;
1.77	оценки различных вариантов в отношении удовлетворений индустриализации, комплексной механизации строительных работ, повышения производительности труда, снижение стоимости строительства, внедрение передовых методов труда на базе современной техники;
1.78	общие технико-экономические характеристики мостов из различных материалов;
1.79	экономические сравнения вариантов по приведенным затратам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины: Б1.О.1.42.03	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общий курс железнодорожного транспорта
2.1.2	Изыскания и проектирование железных дорог
2.1.3	Железнодорожный путь на мостах и в тоннелях
2.1.4	Мосты на железных дорогах

2.1.5	Строительная механика
2.1.6	Инженерная геодезия и геоинформатика
2.1.7	Основания и фундаменты транспортных сооружений
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Содержание и реконструкция мостов и тоннелей
2.2.2	Строительство мостов
2.2.3	Организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей
2.2.4	Надежность, грузоподъемность и усиление мостов
2.2.5	Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия
2.2.6	Особенности проектирования и строительства искусственных сооружений в условиях сурового климата
2.2.7	Программные комплексы проектирования и расчета мостов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Способен обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения по организации и выполнению работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта

Знать:

основные принципы проектирования и текущего содержания искусственных сооружений; требования нормативно-технической документации по проектированию и эксплуатации мостовых сооружений; методы сравнения вариантов проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции пути и искусственных сооружений

Уметь:

сравнивать варианты проектных решений по строительной стоимости и показателям турбодомкости и находить наиболее оптимальный вариант; обосновывать инженерно-технологические решения по проектированию и содержанию искусственных сооружений

Владеть:

навыками составления технологических схем строительства искусственных сооружений; навыками расчета технико-экономических показателей сравниваемых вариантов проектных решений

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Проектирование металлических мостов. Сплошностенчатые металлические пролетные строения						
1.1	Область применения и общая характеристика металл. мостов (М.М.). Развитие конструктивных форм М.М. Современные виды М.М. Классификация металлических мостов по различным признакам. Составные части пролетных строений. Материалы для М.М., Пролетные строения со сплошностенчатыми главными балками. Сталежелезобетонные пролетные строения. /Лек/	5	2		Л1.5 Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1	2	
1.2	Коробчатые пролетные строения под железную дорогу. Особенности конструкции, основные параметры главных балок. Детали конструкций пролетных строений. Стальные пролетные строения со сплошностенчатыми балками под автодорогу. Применение предварительного напряжения в металлических мостах. /Лек/	5	2		Л1.5 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э3 Э5	2	

1.3	Основные положения расчета стальных конструкций мостов по методу предельных состояний. Требования к конструированию элементов сплошностенчатых пролетных строений. Обеспечение местной устойчивости. Расчет опорных стоек пролетного строения. Связи между балками. Расчет монтажных стыков сварных пролетных строений со сплошностенчатыми главными балками. /Пр/	5	2		Л1.5 Л1.1 Л1.3 Л1.4 Э3 Э4 Э5	2	
1.4	Расчет пролетных строений автодорожных и городских мостов. Основные положения расчета сталежелезобетонных пролетных строений. Основные положения расчета коробчатых балок и ортотропных плит. /Пр/	5	2		Л1.5 Л1.3 Л1.4	2	
1.5	Выполнение КР /Ср/	5	40			0	
1.6	Работа с учебной литературой /Ср/	5	40			0	
1.7	Подготовка к зачету /Ср/	5	17			0	
	Раздел 2. Проектирование металлических мостов. Пролетные строения со сквозными фермами						
2.1	Стальные пролетные строения со сквозными главными фермамию. Конструкции проезжей части стальных ферм. Конструкции элементов ферм. Конструкции узлов,стыков, креплений элементов сквозных главных ферм. Конструкция пролетных строений под автодорогу со сквозными главными фермами. Схемы неразрезных и консольных пролетных строений жд, автодорожных и городских мостов Конструктивные решения консольных и неразрезных пролетных строений. /Лек/	5	2		Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.1 Э3 Э5	2	
2.2	Арочные мосты со сквозными металлическими фермами. Комбинированные системы мостов. Вопросы динамики металлических мостов. Перспективы совершенствования металлических мостов. Особенности конструкций опорных частей для стальных пролетных строений. Основные положения расчета опорных частей. Приспособления для осмотра металлических мостов. /Лек/	5	2		Л1.5 Л1.4Л2.1	2	
2.3	Обработка исходных данных для проектирования моста. Выбор типов и размеров пролетных строений исходя из условий судоходства пропуска ледохода. Эскизные расчеты опор. Составление вариантов металлического моста со сквозными фермами через судоходную реку. Техничко- экономическое сравнение вариантов моста, выбор наиболее оптимального варианта. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.1	0	

2.4	Расчет элементов главных ферм. Определение усилий в элементах. Подбор сечений. Расчетные проверки. Параметры, повлиявшие на выбор формы и размеров сечений. Расчет связей между фермами и опорных рам. Расчет стыков и прикреплений элементов главных ферм. Конструирование стыков. Расчет подвижных опорных частей. /Пр/	5	2		Л1.5 Л1.1	2	
2.5	Выполнение КР /Ср/	5	52			0	
2.6	Подготовка к экзамену /Ср/	5	23			0	
2.7	Изучение учебной литературы /Ср/	5	20			0	
2.8	/Зачёт/	5	8			0	
Раздел 3. Вантовые и висячие мосты							
3.1	Область применения и перспективы комбинированных мостов. Висячие мосты. Область применения и разновидности, параметры проектирования. Вантовые мосты. Область применения и разновидности, параметры проектирования. Балочная часть висячих и вантовых мостов. Конструктивные решения и параметры проектирования. /Лек/	6	2		Л1.2	2	
3.2	Кабели и подвески. Конструктивные решения элементов висячих мостов. Принципы расчета. Пилоны висячих и вантовых мостов. Конструктивные решения, параметры проектирования. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.4	0	
3.3	Составление варианта висячего моста. Составление варианта вантового моста. Техничко-экономическое сравнение вариантов. /Пр/	6	2		Л1.2	2	
3.4	Расчет и конструирование балочной части и пилона. Расчет и конструирование канатных элементов висячего моста. Расчет и конструирование узла комбинированного моста. Проверка динамической и аэродинамической устойчивости. /Пр/	6	2		Л1.2	0	
3.5	Выполнение КР /Ср/	6	20			0	
3.6	подготовка к экзамену /Ср/	6	20			0	
3.7	Изучение учебной литературы /Ср/	6	20			0	
3.8	Работа с теоретическим курсом /Ср/	6	67			0	
3.9	/Экзамен/	6	9			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Владимирский С.Р.	Проектирование мостов	Санкт-Петербург: ДНК, 2006,
Л1.2	Дмитриев Ю.В., Дороган А.С.	Аналитические методы расчета висячих и вантовых мостов: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Ефимов П.П.	Проектирование мостов. Балочные сплошнотенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп.	Москва: УМЦ ЖДТ, 2007,
Л1.4	Богданов Г.И., Владимирский С.Р., Козьмин Ю.Г.	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты: учебник для вузов ж.д. транспорта	М.: Маршрут, 2005,
Л1.5	Богданов Г.И.	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты: Учеб. для вузов	Москва: Маршрут, 2005,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Саламахин П.М.	Проектирование мостовых и строительных конструкций: учеб. пособие для вузов	Москва: Кнорус, 2011,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Топеха А.А.	Проектирование мостов и труб: Метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*		
Э2	СП 32-101-95 «Проектирование и устройство фундаментов опор мостов в районах распространения вечномёрзлых грунтов.		
Э3	СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная версия СНиП 2.03.05-84* Мосты и трубы. Нормы проектирования.		
Э4	СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов		
Э5	СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций.		
Э6	СП-46-13330 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы. Производство работ.		

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46

AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
159	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Дипломный зал.	Комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, телевизор
(БамИЖТ СПО) 315	Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет	Компьютеры с выходом в сеть Интернет, столы для занятий, нормативная документация, стенды, учебная, художественная литература, периодические издания

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1) Не пропускать аудиторские занятия.
- 2) Если пропущена лекция, то самостоятельно изучить пропущенные темы и разделы дисциплины по учебной и учебно-методической литературе.
- 3) Если пропущено лабораторное занятие, то самостоятельно выполнить пропущенную лабораторную работу.
- 4) Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.
- 5) Соблюдать сроки промежуточной аттестации

