

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.06.2026 12:22:30
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Проектирование и строительство мостов в сложных условиях**

специальность: 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Базовая кафедра АО «Мостострой-11»

Протокол № 8 от 19.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение студентами общих знаний о проектировании и строительстве мостов в сложных условиях северной строительной-климатической зоны.

Задачи дисциплины:

- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области общих вопросов проектирования и строительства мостов в сложных условиях.
- изучить способы сооружения малых мостов в сложных геоэкологических условиях.
- ознакомиться с основными принципами, предпосылками проектирования и конструктивными особенностями опор средних и больших мостов в условиях сурового климата.
- сформировать навыки разработки способов монтажа пролетных строений мостов, возводимых в суровых климатических условиях.
- развить способность выбирать рациональные материалы для строительства мостов в суровых климатических условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: методов проектирования и строительства мостов в сложных условиях;

умения: использовать методы проектирования и строительства мостовых сооружений в сложных условиях;

владение: навыками проектирования и строительства мостовых сооружений в сложных условиях с использованием нормативной литературы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Изыскание и проектирование объектов транспортного назначения», «Инженерная геология», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Проектирование и возведение опор мостовых сооружений».

Содержание дисциплины формирует основу для выполнения курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПКС-1. Способность организовывать, контролировать и принимать работы по подготовке проектной продукции по мостовым сооружениям и транспортным тоннелям</p>	<p>ПКС-1.1 Выполняет расчетное и конструктивное обоснование проектных решений мостовых сооружений и транспортных тоннелей</p>	<p>Знать: (ПКС-1.1-31) методы расчета прочности и устойчивости мостовых сооружений в сложных условиях, основные положения проектирования, а также строительства. Уметь: (ПКС-1.1-У1) определять нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, разрабатывать расчетные схемы системы в сложных условиях. Владеть: (ПКС-1.1-В1) навыками расчета и проектирования мостов с учетом сложных условий строительства.</p>
<p>ПКС-4. Способность управлять строительством мостовых сооружений и транспортных тоннелей</p>	<p>ПКС-4.2. Обеспечивает выполнение производственных программ с учетом технических, экономических и климатических условий строительства</p>	<p>Знать: (ПКС-4.2-31) методы основных положений организации строительства мостовых сооружений в сложных условиях. Уметь: (ПКС-4.2-У1) определять схемы монтажа и материалы мостов, сооружаемых в сложных условиях. Владеть: (ПКС-4.2-В1) навыками разработки технологии строительство мостов в сложных условиях.</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	5/А	24	24	-	60	-	Зачет, КП

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
-------	-----------------------------	--------------------------	-----------	-------------	---------	--------------------

	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях слабых грунтов. Водонасыщенные и пучинистые грунты.	2	4	-	-	6	ПКС-1.1 ПКС-4.2	Устный опрос
2	2	Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях вечной мерзлоты.	14	16	-	-	30	ПКС-1.1 ПКС-4.2	Устный опрос
3	3	Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях сейсмической активности. Лавины и сели. Проектирование и строительство сооружений в горных районах. Особые условия в руслах рек. Меандрирующие реки. Ледоход и шуга. Карчеход. Проектирование мостовых сооружений в условиях морских акваторий и глубоких рек. Проектирование и строительство транспортных сооружений в стеснённых городских условиях.	8	4	-	60	72	ПКС-1.1 ПКС-4.2	Устный опрос
	Зачет							ПКС-1.1 ПКС-4.2	Вопросы к зачету
Итого:			24	24	-	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

очно-заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях слабых грунтов. Водонасыщенные и пучинистые грунты.

Виды сложных грунтовых условий. Водонасыщенные грунты. Водопонижение. Слабые грунты. Замена, укрепление. Песчаные сваи. Химическое, термическое закрепление, струйная цементация, инъектирование. Пучинистые грунты. Особенности проектирования фундаментов на слабых и пучинистых грунтах.

Раздел 2. Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях вечной мерзлоты.

Основные термины и определения в области проектирования на вечномёрзлых грунтах. Виды воздействия вечной мерзлоты на транспортные сооружения. Принципы проектирования фундаментов сооружений в условиях вечной мерзлоты. Проектные решения и специальные методы в условиях вечной мерзлоты. Термосифоны, намораживание грунтов, термоопоры и пр. Сооружение малых мостов в сложных геокриологических условиях. Строительство опор средних и больших мостов в условиях сурового климата. Монтаж пролетных строений мостов, сооружаемых в суровых климатических условиях. материалы для строительства мостов в суровых климатических условиях

Раздел 3. Проектирование и строительство транспортных сооружений в условиях сейсмической активности. Лавины и сели. Проектирование и строительство сооружений в горных районах. Особые условия в руслах рек. Меандрирующие реки. Ледоход и шуга. Карчеход. Проектирование мостовых сооружений в условиях морских акваторий и глубоких рек. Проектирование и строительство транспортных сооружений в стеснённых городских условиях.

Основные термины и определения в области сейсмических воздействий. Шкалы оценивания интенсивности сейсмических воздействий. Сейсмоопасные районы. Опыт проектирования в сейсмоопасных районах. Проектные решения для конструкций и устройств в транспортных сооружениях, эксплуатируемых в условиях сейсмической активности. Характеристика лавиноопасных и селеопасных районов. Мероприятия и конструктивные решения транспортных сооружений в лавиноопасных и селеопасных районах. Классификация особых условий в руслах рек. Опыт проектирования мостовых сооружений на меандрирующих водотоках. Виды опасных воздействий от судоходства. Навал судов. Карчеход. Определение, последствия. Опыт проектирования мостовых сооружений в условиях ледовых нагрузок. Сложные условия в глубоких реках и морских акваториях. Конструктивно-технологические решения, применяемые в морских акваториях. Вантовые и висячие системы. Высокие пилоны. Опускные колодцы. Принципы проектирования автодорожных транспортных развязок в городских условиях. Виды схем транспортных развязок, и проектные решения мостовых сооружений, применяемых в транспортных развязках. Основные принципы проектирования мостовых сооружений в составе сложных и многоуровневых транспортных развязок.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Проектирование транспортных сооружений в условиях слабых грунтов.
2	1	1	-	-	Водонасыщенные и пучинистые грунты. Прочие особые

					грунтовые условия.
3	2	1	-	-	Основные термины и определения в области проектирования на вечномёрзлых грунтах.
4	2	1	-	-	Виды воздействия вечной мерзлоты на транспортные сооружения. Принципы проектирования фундаментов сооружений в условиях вечной мерзлоты.
5	2	2	-	-	Проектные решения и специальные методы в условиях вечной мерзлоты. Термосифоны, намораживание грунтов, термоопоры и пр.
6	2	2	-	-	Сооружение подходов к мосту и конусов подходов насыпей. Строительство фундаментов опор малых мостов в северной строительно-климатической зоне.
7	2	2	-	-	Сохранение грунтов основания опор в мерзлом состоянии. Особенности строительства опор мостов в условиях торфяников, набухающих и просадочных грунтов.
8	2	2	-	-	Монтаж железобетонных пролетных строений мостов, сооружаемых в северной строительно-климатической зоне.
9	2	2	-	-	Общие положения монтажа металлических пролетных строений в суровых климатических условиях. Монтаж металлических пролетных строений со сквозными фермами на подмостях и насыпи подхода в суровых климатических условиях.. Монтаж металлических пролетных строений кранами большой грузоподъемности в суровых климатических условиях..
10	2	2	-	-	Навесной монтаж металлических пролетных строений со сквозными главными фермами в суровых климатических условиях. Продольная подвижка металлических пролетных строений в суровых климатических условиях. Наплавной монтаж металлических пролетных строений в суровых климатических условиях..
11	3	2	-	-	Требования к бетону и материалам для бетона в суровых климатических условиях.. Арматура железобетонных конструкций в суровых климатических условиях. Требования к материалу металлических пролетных строений в суровых климатических условиях. Требования к материалам защиты металлоконструкций от коррозии в суровых климатических условиях.. Материалы для защиты железобетонных конструкций в суровых климатических условиях..
12	3	2	-	-	Основные термины и определения в области сейсмических воздействий. Шкалы оценивания интенсивности сейсмических воздействий. Сейсмоопасные районы. Вероятностная оценка возможности возникновения сейсмических воздействий в Европейской части РФ. Опыт проектирования в сейсмоопасных районах. Проектные решения для конструкций и устройств в транспортных сооружениях, эксплуатируемых в условиях сейсмической активности.
13	3	2	-	-	Характеристика лавиноопасных и селеопасных районов. Транспортные сооружения в высокогорных районах. Опыт проектирования и строительства объектов транспортной инфраструктуры. Мероприятия и конструктивные решения транспортных сооружений в лавиноопасных и селеопасных районах.
14	3	2	-	-	Классификация особых условий в руслах рек. Опыт

					проектирования мостовых сооружений на меандрирующих водотоках. Виды опасных воздействий от судоходства. Навал судов. Карчеход. Определение, последствия. Опыт проектирования мостовых сооружений в условиях ледовых нагрузок. Наплавные мосты в условиях ледохода.
Итого:		24			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Выдача задания на курсовой проект. Изучение исходных данных при проектировании моста в сложных условиях (сейсмических, вечной мерзлоты, просадочных грунтов - по индивидуальному заданию).
2	1	2	-	-	Назначение основных размеров. Расчет интенсивности воздействия нагрузок. Сочетания нагрузок.
3	2	4	-	-	Составление расчетной модели сооружения. Статический расчет сооружения на заданные нагрузки. Обработка и анализ результатов расчета.
4	2	4	-	-	Назначение расчетных сечений и выбор проверок рассчитываемых элементов сооружений.
5	2	4	-	-	Опалубочный и арматурный чертежи элементов сооружения. Составление конструктивного чертежа. Оформление проекта.
6	2	4	-	-	Описание технологии строительства моста, методов производства работ в сложных условиях.
7	3	4	-	-	Разработка графической части курсового проекта (общий вид сооружения моста с характерными разрезами, схемы отдельных стадий производства работ по сооружению, план строительной площадки).
Итого:		24	-	-	

Лабораторные работы

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	3	20	-	-	Особенности строительства опор больших и средних мостов в криолитозоне. Конструктивно-технологические решения опор средних и больших мостов в суровых климатических условиях. Сооружение опор мостов из монолитного бетона и железобетона в условиях низких	Изучение учебной литературы

					температур.	
2	3	20	-	-	Сложные условия в глубоких реках и морских акваториях. Основные расчётные предпосылки при проектировании мостовых сооружений в условиях морских акваторий. Конструктивно-технологические решения, применяемые в морских акваториях. Вантовые и висячие системы. Высокие пилоны. Опускные колодцы.	Изучение учебной литературы
3	3	20	-	-	Принципы проектирования автодорожных транспортных развязок в городских условиях. Виды схем транспортных развязок, и проектные решения мостовых сооружений, применяемых в транспортных развязках. Основные принципы проектирования мостовых сооружений в составе сложных и многоуровневых транспортных развязок.	Изучение учебной литературы
4	1-3	-	-	-	Зачет	Подготовка к зачету
Итого:		60	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Проблемное обучение (разбор неверных результатов моделирования).
- Интерактивные технологии (коллективное обсуждение выбора расчетной схемы).
- Проектно-исследовательская технология (выполнение практических работ).
- Case-study (анализ реальных примеров расчета конструкций, в т.ч. аварийных ситуаций).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Тема курсового проекта: «1. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку _____ в Ямало-Ненецком автономном округе.»

Перечень тем (название реки)

1. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Морды-Яха в Ямало-Ненецком автономном округе.
2. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Юрибей в Ямало-Ненецком автономном округе.

19. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Кара в Ямало-Ненецком автономном округе.
20. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Малая Кара в Ямало-Ненецком автономном округе.
21. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Мессояха в Ямало-Ненецком автономном округе.
22. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Няваяха в Ямало-Ненецком автономном округе.
23. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Гыда в Ямало-Ненецком автономном округе.
24. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Юрибей в Ямало-Ненецком автономном округе.
25. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Шенябеяха в Ямало-Ненецком автономном округе.
26. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Русская в Ямало-Ненецком автономном округе.
27. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Антипаётаяха в Ямало-Ненецком автономном округе.
28. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Хетта в Ямало-Ненецком автономном округе.
29. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Танлова в Ямало-Ненецком автономном округе.
30. Проектирование и разработка технологии возведения фундамента и опоры моста на территории распространения многолетнемерзлых грунтов через реку Хутта в Ямало-Ненецком автономном округе.

Исходные данные для проектирования (варьируются)

Исходные данные выдаются индивидуально для каждого студента и включают следующие параметры:

По типам мостовых опор:

- Предложено 5 типов мостовых опор, для каждого из которых указаны геометрические параметры.

По нормативным нагрузкам для каждого типа опоры:

- вес опоры до обреза фундамента, кН;
- нагрузка от веса пролетных строений, кН;
- нагрузка от подвижного состава в двух пролетах, кН;
- нагрузка от торможения или силы тяги, кН;
- продольная ветровая нагрузка на пролетное строение кН;

По геологическому строению:

- геологический разрез в створе опоры моста;
- инженерно-геологические элементы (не менее 3 в разрезе);
- график распределения температуры по глубине разреза – термограмма;
- отметки подошвы инженерно-геологических элементов;
- уровень дна реки.

Состав курсового проекта:

Пояснительная записка (35-45 страниц) включает: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложение (в случае необходимости).

Графическая часть (2-3 листов формата А3 в зависимости от конструктивных особенностей фундамента и опоры – в электронном виде) содержит: инженерно-геологический разрез, на разрезе должна быть указана посадка фундамента и опоры с указанием отметок обреза и подошвы фундамента, указываются условные обозначения на разрезе, наносятся размеры и высотные отметки, опалубочный и арматурный чертежи элементов опор, указывается спецификация элементов.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделу 1	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2	Устный опрос по разделу 2	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Устный опрос по разделу 3	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС ТИУ, Elibrary.ru, CyberLeninka

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Windows, Microsoft Office, свободное программное обеспечение для просмотра документов.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	<p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9, ауд. 231
	<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры для студентов (15 шт.), компьютер для преподавателя (1 шт.), проектор, экран. Компьютерная техника оснащена необходимым программным обеспечением</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9, ауд. 235

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Перед каждым практическим занятием необходимо повторить соответствующий теоретический материал по конспектам лекций и учебникам. Особое внимание следует уделить определениям, обозначениям и количественным показателям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний. При подготовке эссе, докладов и мини-проекта необходимо строго следовать методическим указаниям, использовать не только основную, но и дополнительную литературу, ресурсы ЭБС. Работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научно-технической документации. Подготовка к защите мини-проекта включает отработку навыков публичной презентации.

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Проектирование и строительство мостов в сложных условиях**

*Код, специальность 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

* Специализация Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Расчеты конструкций на сейсмические воздействия: учебное пособие. Ч.1/О.П. Нестерова, Г.В. Сорокина, А.М. Уздин. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2020. - 152с. - URL: https://e.lanbook.com/book/191019 . - ISBN 978-5-7641-1546-7.	ЭБС	30	100	+
2	Требования к проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах и методы антисейсмического усиления строительных конструкций: электронное учебное пособие / О.П. Нестерова, Г.В. Сорокина. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2022. - 44с. - URL: https://e.lanbook.com/book/279053 . - ISBN 978-5-7641-1780-5.	ЭБС	30	100	+
3	Особенности проектирования искусственных сооружений в суровых условиях Дальневосточного региона: учебное пособие / Б.Н. Смышляев. - 2-е изд., испр. и доп. - Хабаровск: ДВГУПС, 2020. - 87с. - URL: https://e.lanbook.com/book/179435 .	ЭБС	30	100	+
4	Строительство мостов и труб в суровых климатических условиях: учеб. пособие / В.Н. Смирнов и др.; под ред. В.Н. Смирнова. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 294 с. - ISBN 978-5-89035-738-0	ЭБС	30	100	+