

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: **Современные тенденции в мостостроении**

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:** формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков в области современных инновационных решений, обеспечивающих долговечность мостовых сооружений, включая применение новых материалов, методов проектирования, строительства и эксплуатации с учётом актуальных нормативных требований и передовых отечественных и зарубежных тенденций.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучить современные инновационные материалы (атмосферостойчивые стали, алюминиевые сплавы, композиты) и их применение в мостостроении.
- Освоить современные подходы к проектированию: экологически рациональное проектирование, бионический подход, риск-ориентированный подход.
- Изучить нелинейные деформационные модели и современные методы оценки долговечности.
- Сформировать навыки анализа новых нормативных документов (включая проекты ТК 418).
- Ознакомиться с проблемами малого мостостроения и путями их решения.
- Изучить современные технологии строительства, мониторинга и управления жизненным циклом мостовых сооружений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современные тенденции в мостостроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание:** физико-механических свойств строительных материалов; основных положений теоретической механики, сопротивления материалов, строительной механики; конструктивных решений мостов и тоннелей; основ проектирования мостовых сооружений; технологии строительства и ремонта мостов; методов обследования и испытаний; основ надежности транспортных сооружений;

**умения:** выполнять статические и прочностные расчеты элементов конструкций; работать с нормативно-технической документацией; применять методы компьютерного моделирования; проектировать мостовые сооружения; оценивать техническое состояние конструкций;

**владения:** навыками инженерных расчетов и работы с вычислительной техникой; навыками работы с проектными материалами; методами оценки надежности и долговечности.

Содержание дисциплины является логическим завершением и систематизацией знаний, полученных при изучении дисциплин: «Конструктивные элементы мостовых сооружений», «Проектирование мостовых сооружений», «Заводское изготовление и монтаж мостовых конструкций», «Строительство мостов», «Ремонт, капитальный ремонт, реконструкция мостовых сооружений», «Обследования и испытания мостовых сооружений», «Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений», «Основы надежности транспортных сооружений», «Применение композиционных материалов в транспортном строительстве».

Дисциплина направлена на актуализацию и дополнение сформированных компетенций для успешного прохождения преддипломной практики и выполнения 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
<p><b>ПКС-1.</b> Способность организовывать, контролировать и принимать работы по подготовке проектной продукции по мостовым сооружениям и транспортным тоннелям</p>	<p><b>ПКС-1.2</b> Разрабатывает и оформляет проектную документацию с учетом современных тенденций и инновационных материалов</p>	<p><b>Знать:</b> (ПКС-1.2-31) современные инновационные материалы (атмосферостойчивые стали, алюминиевые сплавы, композиты), их характеристики и область применения в мостостроении  <b>Знать:</b> (ПКС-1.2-32) современные подходы к проектированию: экологически рациональное проектирование, бионический подход, риск-ориентированный подход, концепцию «идеального моста»  <b>Знать:</b> (ПКС-1.2-33) актуальные изменения в нормативной базе РФ, включая проекты документов ТК 418  <b>Уметь:</b> (ПКС-1.2-У1) применять инновационные материалы при разработке проектных решений мостовых сооружений  <b>Уметь:</b> (ПКС-1.2-У2) выбирать стратегию обеспечения долговечности на основе современных методов оценки и прогнозирования  <b>Владеть:</b> (ПКС-1.2-В1) навыками разработки проектной документации с использованием современных тенденций и инновационных решений</p>
<p><b>ПКС-4.</b> Способность управлять строительством мостовых сооружений и транспортных тоннелей</p>	<p><b>ПКС-4.3</b> Принимает управленческие решения по оптимизации строительного производства и внедрению современных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> (ПКС-4.3-31) современные технологии строительства мостов в сложных и суровых климатических условиях  <b>Знать:</b> (ПКС-4.3-32) методы мониторинга технического состояния, цифровые двойники, системы технического мониторинга (СТМ)</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		<p><b>Знать:</b> (ПКС-4.3-33) нормативные ограничения и барьеры внедрения инноваций в строительном производстве</p> <p><b>Уметь:</b> (ПКС-4.3-У1) обосновывать выбор технологий строительства с учетом климатических и эксплуатационных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> (ПКС-4.3-У2) оценивать влияние климатических вызовов на долговечность мостовых сооружений и предлагать адаптационные меры</p> <p><b>Владеть:</b> (ПКС-4.3-В1) навыками принятия управленческих решений по внедрению современных технологий в строительное производство</p>

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

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

#### 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	«Болевые точки» мостостроения и системный анализ.	4	4	-	10	18	ПКС-1.2-31	Устный опрос
								ПКС-1.2-32	Устный опрос
								ПКС-1.2-У1	Анализ кейсов

		Проблемы малого мостостроения						ПКС-1.2-В1	Решение задач
								ПКС-4.3-31	Устный опрос
2	2	Инновационные материалы: атмосфероустойчивые стали, алюминиевые сплавы, композиты	4	4	-	10	18	ПКС-1.2-31	Устный опрос
								ПКС-1.2-У1	Анализ кейсов
								ПКС-1.2-В1	Решение задач
3	3	Современные подходы к проектированию: экологически рациональное проектирование, бионический подход, концепция «идеального моста»	4	4	-	10	18	ПКС-1.2-32	Устный опрос
								ПКС-1.2-У2	Анализ кейсов
								ПКС-1.2-В1	Решение задач
4	4	Анализ новых нормативных документов. Нелинейные деформационные модели и оценка долговечности	4	4	-	10	18	ПКС-1.2-33	Устный опрос
								ПКС-1.2-У2	Анализ кейсов
5	5	Риск-ориентированный подход. Мониторинг и цифровые двойники	4	4	-	10	18	ПКС-4.3-32	Устный опрос
								ПКС-4.3-У2	Анализ кейсов
								ПКС-4.3-В1	Решение задач
6	6	Климатические вызовы. Нормативные ограничения и барьеры внедрения инноваций	4	4	-	10	18	ПКС-4.3-31	Устный опрос
								ПКС-4.3-33	Устный опрос
								ПКС-4.3-У1	Анализ кейсов
								ПКС-4.3-В1	Решение задач
	Зачет		-	-	-	-	-	ПКС-1.2 (все) ПКС-4.3 (все)	Вопросы к зачету
Итого:			24	24	-	60	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Болевые точки» мостостроения и системный анализ. Проблемы малого мостостроения**

Понятие «болевых точек» по Овчинникову И.Г. - узлы с малой стоимостью, но критическим влиянием на долговечность (гидроизоляция, деформационные швы, опорные части, АКЗ). Концепция «идеального мостового сооружения»: два принципа проектирования долговечности (одинаковая и иерархичная). Проблемы малого мостостроения (проектирование, строительство, эксплуатация). Анализ аварий транспортных сооружений. Трубобетонные балки для малых мостов.

#### **Раздел 2. Инновационные материалы: атмосфероустойчивые стали, алюминиевые сплавы, композиты**

Атмосфероустойчивые стали (14ХГНДЦ, Cor-Ten): характеристики, опыт эксплуатации 2020–2025, ограничения (хлориды, приморские зоны). Алюминиевые сплавы в мостостроении: СП 443.1325800.2019, опыт автодорожных мостов в РФ. Полимерные композитные материалы (FRP): углепластик, стеклопластик, применение для усиления конструкций и пешеходных мостов. Аддитивные технологии (3D-печать). Сравнение материалов.

#### **Раздел 3. Современные подходы к проектированию: экологически рациональное проектирование, бионический подход, концепция «идеального моста»**

Экологически рациональное проектирование как стратегия долговечности. Концепция «идеального моста»: одинаковая и иерархичная долговечность. Принцип Парето. Бионический подход и новые формы в мостостроении: заимствование природных форм (скелеты, позвоночник, стволы деревьев). Типы бионической архитектуры. Симбиоз с аддитивными технологиями.

#### **Раздел 4. Анализ новых нормативных документов. Нелинейные деформационные модели и оценка долговечности**

Правила работы с сайтом ТК 418. Обзор проектов ПНСТ: ванты, испытания, гарантийные обязательства. Что изменилось в нормативах за 2024–2026 гг. Нелинейные деформационные модели: от линейной теории к нелинейным моделям. Теория структурных параметров - инвариантный подход к разным средам (хлоридная коррозия, наводороживание, радиационные поля). Методики идентификации и верификации моделей.

#### **Раздел 5. Риск-ориентированный подход. Мониторинг и цифровые двойники**

Переход от детерминированных методов к вероятностным. Учет вероятности отказов, сценариев аварий, экономических и социальных последствий. Прогрессирующее разрушение мостовых сооружений. Системы технического мониторинга (СТМ): когда обязательны. Датчики коррозии, деформаций, температуры. Цифровой двойник для прогнозирования остаточного ресурса.

#### **Раздел 6. Климатические вызовы. Нормативные ограничения и барьеры внедрения инноваций**

Влияние изменения климата на долговечность мостов (увеличение циклов замораживания-оттаивания, агрессивность сред, зона переменного горизонта вод и ледостава). Повреждения опор в суровых климатических условиях. Почему новые материалы и технологии не внедряются годами. Проблемы согласования новых решений с требованиями СП и ГОСТ. Пути преодоления барьеров.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	«Болевые точки» мостостроения и системный анализ. Концепция «идеального мостового сооружения»
2	1	2	-	-	Проблемы малого мостостроения (проектирование, строительство, эксплуатация)
3	2	2	-	-	Атмосферостойчивые стали: современная практика применения
4	2	2	-	-	Алюминиевые сплавы и композитные материалы в мостостроении
5	3	2	-	-	Экологически рациональное проектирование и концепция «идеального моста»
6	3	2	-	-	Бионический подход и новые формы в мостостроении
7	4	2	-	-	Анализ новых нормативных документов (ТК 418): проекты ПНСТ
8	4	2	-	-	Нелинейные деформационные модели и современные методы оценки долговечности
9	5	2	-	-	Риск-ориентированный подход в мостостроении
10	5	2	-	-	Мониторинг и цифровые двойники мостовых сооружений
11	6	2	-	-	Климатические вызовы и адаптация мостовых сооружений
12	6	2	-	-	Нормативные ограничения и барьеры внедрения инноваций
Итого:		24			

### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Анализ «болевых точек» на примере реального моста
2	1	2	-	-	Анализ проблем проектирования малых мостов (разбор типовых ошибок)
3	2	2	-	-	Анализ дефектов атмосферостойчивых сталей и алюминиевых конструкций
4	2	2	-	-	Сравнение материалов: композит, сталь, алюминий
5	3	2	-	-	Кейс-метод: выбор стратегии долговечности для заданного моста
6	3	2	-	-	Анализ бионических решений в мостостроении
7	4	2	-	-	Поисковая работа: анализ проекта документа на ТК 418
8	4	2	-	-	Верификация моделей: сравнение линейного и нелинейного расчетов
9	5	2	-	-	Анализ сценариев риска
10	5	2	-	-	Анализ систем мониторинга мостовых сооружений
11	6	2	-	-	Анализ сценариев изменения климата и адаптационных мер
12	6	2	-	-	Анализ нормативных ограничений и барьеров внедрения инноваций
Итого:		24	-	-	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы 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	1	10	-	-	«Болевые точки» и малые мосты	Изучение литературы, подготовка к устному опросу, решение задач
2	2	10	-	-	Инновационные материалы	Изучение литературы, подготовка к устному опросу, решение задач
3	3	10	-	-	Современные подходы к проектированию	Изучение литературы, подготовка к устному опросу, анализ кейсов
4	4	10	-	-	Нормативные документы и нелинейные модели	Изучение литературы, работа с сайтом ТК 418, подготовка к анализу кейсов
5	5	10	-	-	Риск-ориентированный подход и мониторинг	Изучение литературы, подготовка к устному опросу, решение задач
6	6	10	-	-	Климатические вызовы и барьеры инноваций	Изучение литературы, подготовка к устному опросу, анализ кейсов
	Зачет	-	-	-		Подготовка к зачету
	Итого:	60	-	-		

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

- Информационно-коммуникационные технологии (лекции с мультимедийным сопровождением).
- Проблемное обучение (анализ «болевых точек», аварий мостов).
- Кейс-метод (решение ситуационных задач на практических занятиях).
- Поисковая работа (анализ проектов нормативных документов ТК 418).

Содержание дисциплины позволяет студенту актуализировать и дополнить компетенции, сформированные в процессе всего предшествующего обучения, для успешного прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 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 1-2	10
2	Решение задач по разделу 1	10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>20</b>
2 текущая аттестация		
3	Устный опрос по разделам 3-4	10
4	Решение задач по разделам 2-3	10
5	Анализ кейсов	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
3 текущая аттестация		
6	Устный опрос по разделу 5-6	10
7	Решение задач по разделу 3	10
8	Анализ кейсов	20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной
-------	--	--

	самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	3	4
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 (практические занятия); 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 теоретический материал по конспектам лекций и рекомендованной литературе. Особое внимание уделить современным нормативным документам (СП, ПНСТ, проектам ТК 418) и публикациям по теме.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний. При подготовке к занятиям необходимо использовать не только основную, но и дополнительную литературу, а также ресурсы справочно-правовых систем (КонсультантПлюс, Гарант, Техэксперт) и сайт ТК 418. Подготовка к зачету включает систематизацию изученного материала по разделам.

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

### Дисциплина **Современные тенденции в мостостроении**

\*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	Мостостроение: история и современность = Bridge Engineering: History and Modernity : учебное пособие / Ж. И. Прыткова. - Хабаровск : ДВГУПС, 2020. - 90 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179384">https://e.lanbook.com/book/179384</a> .	ЭБС	30	100	+
2	Поиск новых технологий и решений в транспортном строительстве. Патентный поиск : учебное пособие / И. Г. Овчинников, И. И. Овчинников, Т. В. Мальцева [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 104 с. - ISBN 978-5-9961-2268-4.	ЭБС	30	100	+
3	Система документального обеспечения в строительстве : учебное пособие / О. В. Бурлаченко, С. А. Чебанова, Н. А. Фоменко. - Волгоград : ВолгГТУ, 2022. - 82 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/441551">https://e.lanbook.com/book/441551</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-9948-4303-1 : Б. ц. - Текст : непосредственный	ЭБС	30	100	+
4	Инновационные решения для обеспечения долговечности мостовых сооружений : учебное пособие / Н. Л. Бреус, И. И. Овчинников, И. Г. Овчинников. - Тюмень : УНПЦ (Изд-во), 2024. - 99 с. - ISBN 978-5-6050733-1-4	ЭБС	30	100	+
	Основы научных исследований в мостостроении : учебное пособие / В. Н. Смирнов, А. А. Белый, Д. А. Шестовицкий. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. - 53 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111745">https://e.lanbook.com/book/111745</a> . - ISBN 978-5-7641-1072-1.	ЭБС	30	100	+