

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППХ  
Заведующий кафедрой ППХ



Е.С. Ашпиз

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Мосты и тоннели»

Авторы Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., доцент  
Фомина Александра Петровна, старший преподаватель

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Мосты на железных дорогах»**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  В.М. Круглов
--	---

Москва 2017 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины "Мосты на железных дорогах" является обучение студентов методам комплексного проектирования мостов для железных дорог с учетом многообразия силовых и природных условий, поиску оптимальных схем сооружений, самостоятельному решению вопросов расчета и конструирования основных несущих элементов с учетом способов их изготовления и постройки.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Мосты на железных дорогах" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел
ПК-7	способностью обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии: • традиционные: лекции, лабораторный практикум. • интерактивные: (электронные семинары), • самостоятельная работа студентов. .

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу.

Тема: Введение

Краткие исторические сведения о развитии мостостроения. Определение мостового перехода, моста и ИССО. Роль мостов и других ИССО на ж.д. Мосты на ВСМ.

Тема: Классификация мостов

Классификация мостов по материалу, препятствию, назначению, статической схеме, расположению проезжей части. Примеры. Выдающиеся мосты.

Тема: Опоры мостов

Классификация опор по материалу, расположению, статической схеме (конструктивному решению). Виды фундаментов, применяемые в мостостроении. Классификация и сферы применения.

Конструкции промежуточных опор. Армирование сборных опор. Компоновка оголовка опоры. Конструкции устоев и их компоновка.

Тема: Основные положения проектирования мостовых переходов.

Стадии проектирования. Исходные данные. Нормативная документация. Нагрузки и воздействия. Учет динамического воздействия. Сочетания нагрузок. Габариты приближения и подмостовые габариты.

Тема: Стадия ТЭО

Компоновочные решения. Составление вариантов. Технико-экономическое сравнение вариантов.

## РАЗДЕЛ 2

Общие сведения о железобетонных мостах под железную дорогу.

Железобетон как материал для мостов. Общие сведения о мостах из монолитного и сборного железобетона под железную дорогу.

Тема: Применение железобетона в пролетных строениях

Характеристика и область применения. Особенности железобетона. Ползучесть и усадка. Бетон и арматура в пролетных строениях. Виды арматуры. Классификация ж.б. пролетных строений.

Тема: Основы технологии сооружения мостов

Основы технологии строительства мостов. Монтаж балочных пролетных строений. Навесное бетонирование и навесной монтаж.

Тема: Основы технологии сооружения мостов (продолжение)

Строительство арочных, вантовых и висячих мостов. Организация строительства.

## РАЗДЕЛ 3

Конструктивные формы мостов из железобетона под железную дорогу.

Эволюция конструктивных форм балочных железобетонных мостов. Область применения балочных железобетонных мостов.

Устройство гидроизоляции, водоотвода, верхнего строения пути, служебных проходов в мостах под железную дорогу. Конструкции балочных пролетных строений.

Тема: Конструкции ж.б. пролетных строений

Мостовое полотно безбалластной конструкции. Балластное корыто. Сопряжение верхнего строения пути на мостах и подходах. Тротуары. Гидроизоляция и водоотвод. Ребристые и плитные пролетные строения.

Тема: армирование ребристых пролетных строений с ненапрягаемой арматурой

Эволюция пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. Расположение арматуры. Продольная и поперечная арматура. Отгибы. Стыки стержней.

Тема: Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой

Концепция напрягаемого армирования. Схемы армирования. Особенности изготовления способы натяжения арматуры. Виды напрягаемой арматуры: стержневая, проволочная, пучки, канаты. Эволюция напряженно-деформированного состояния в процессе изготовления и нагружения.

Тема: Армирование ребристых пролетных строений с напрягаемой арматурой

Армирование прямолинейной арматурой. Расположение анкеров. Эпюра материалов. Полигональное армирование.

#### РАЗДЕЛ 4

Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов под железную дорогу из железобетона.

Предварительное назначение основных размеров пролетных строений железобетонных мостов. Определение силовых факторов. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Расчет мостовых конструкций с учетом требований норм проектирования.

Тема: Определение внутренних усилий в балочных пролетных строениях

Линии влияния и их элементы. Определение внутренних усилий в балках. Особенности учета постоянной и временной нагрузок. Определение усилий в плите балластного корыта. Расчетная схема и нагрузки.

Тема: Расчеты изгибаемых элементов с ненапрягаемой арматурой

Расчеты нормальных сечений на прочность и выносливость. Эпюра материалов в ненапрягаемых балках и определение отгибов. Расчет нормальных сечений плиты балластного корыта.

Тема: Расчеты изгибаемых элементов с ненапрягаемой арматурой (продолжение)

Расчет наклонных сечений. Расчет трещиностойкости ненапрягаемых ж.б. элементов.

Тема: Введение в теорию расчета железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой.

Эволюция напряженно-деформированного состояния изгибаемых элементов во времени. Особенности технологии изготовления. Категории трещиностойкости.

Тема: Расчеты изгибаемых предварительно-напряженных элементов

Потери предварительного напряжения. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений.

Тема: Расчеты изгибаемых предварительно-напряженных элементов (продолжение)

Расчет на выносливость. Расчет трещиностойкости. Определение прогибов балок

Тема: Расчеты пролетных строений в стадии изготовления.

Эволюция расчетных схем (статических схем и нагрузок) в процессе строительства и особенности напряженно-деформированного состояния конструкций.

## РАЗДЕЛ 5

Конструирование пролетных строений мостов из железобетона под железную дорогу.

Требования к конструкциям из железобетона.

Опалубочные чертежи блока пролетного строения. Армирование блока пролетного

Тема: Конструктивные требования к железобетонным пролетным строениям с ненапрягаемой арматурой

Расположение продольной и поперечной арматуры. Расстояния между стержнями. Защитный слой. Стыки стержней. Арматурные сетки. Армирование отдельных элементов (диафрагм, опорных участков, бортов и т.д.).

Тема: Конструктивные требования к железобетонным пролетным строениям с напрягаемой арматурой

Расположение напрягаемой арматуры. Конструкции и расположение анкеров. Конструирование нижнего пояса балок. Арматурные сетки и каркасы.

Тема: Требования к оформлению проектной документации

Опалубочный чертеж. Арматурные каркасы. Спецификация арматуры.

## РАЗДЕЛ 6

Опоры и опорные части мостов под железную дорогу.

Конструкции опорных частей железобетонных мостов под железную дорогу. Расчет опорных частей и опор мостов под железную дорогу.

Тема: Опорные части пролетных строений.

Назначение и размещение опорных частей. Классификация. Опорные части балочных и арочных мостов. Содержание опорных частей и их расстройство.

Тема: Расчеты опор

Нагрузки, действующие на промежуточные опоры. Сочетания нагрузок. Расчеты опор на устойчивость и прочность. Нагрузки на устой. Расчеты на прочность и устойчивость.

## РАЗДЕЛ 7

Общие сведения о конструкциях и расчете металлических мостов под железную дорогу

Область применения металлических мостов. Схемы и конструкция металлических мостов под железную дорогу. Расчеты металлических мостов под железную дорогу.

Тема: Общие сведения о металлических мостах

Сфера применения. Классификация: по статической схеме, по назначению, по конструкции, по виду соединений. Заклепочные соединения и их работа. Болтовые соединения. Сварные соединения. Материалы.

Тема: Конструкции пролетных строений со сплошными главными балками

Конструкции и типы поперечных сечений. Пояса балок. Ребра жесткости. Стенки балок. Стыки листов.

Тема: Сталежелезобетонные балки.

Сфера применения. Основные элементы и их назначение. Конструкции пролетных строений. Анкеры и упоры.

Тема: Пролетные строения со сквозными фермами

Классификация ферм. Конструкция пролетного строения. Конструкции стержневых элементов. Узлы ферм.

Тема: Расчеты металлических пролетных строений

Расчётные схемы. Линии влияния и их загрузка. Расчет поясов и стенки балок. Понятие о местной потере устойчивости стенки и ее предотвращении. Общая устойчивость балок и ее обеспечение.

Расчет поясов ферм. Расчет раскосов. Расчет соединений элементов.

## РАЗДЕЛ 8

Трубы в насыпях.

Конструкция труб в насыпях.

Расчет труб в насыпях.

Тема: Трубы

Назначение и классификация труб: по материалу, по сечению, по гидравлическому режиму, по количеству отверстий. Общая компоновка. Оголовки труб. Армирование ж.б. труб. Основания и фундаменты.

Тема: Расчеты труб

Основные положения. Нагрузки: давление грунта, собственный вес, временные нагрузки, особые нагрузки. Расчетные схемы.

## РАЗДЕЛ 9

Многообразие статических схем и конструктивных форм мостов из железобетона и металла под железную дорогу.

Мосты с неразрезными главными балками. Рамные и рамно-консольные мосты. Арочные мосты.

Вантовые мосты. Перспективы мостостроения

Тема: Мосты с неразрезными балками и рамные мосты

Примеры рамных мостов и с неразрезными балками. Армирование ж.б. балок и рам.

Технология предварительного напряжения. Конструкции пролетных строений.

Особенности расчета.

Тема: Арочные мосты

Примеры арочных мостов. Конструкции пролетных строений. Армирование ж.б. арок и надарочного строения. Особенности расчета.

Тема: Вантовые и висячие мосты

Примеры арочных мостов. Конструкции пролетных строений. Армирование ж.б. арок и надарочного строения. Особенности расчета.

Тема: Перспективы строительства мостов

Проблемы мирового транспорта и перспективы развития транспортной системы.  
Перспективные конструкции мостов.

Экзамен