

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мосты на железных дорогах

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 941027

Подписал: заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины 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. Задачи дисциплины «Мосты на железных дорогах» включают: освоение технологии вариантного проектирования мостовых сооружений; изучение методов расчёта железобетонных и металлических мостов на статические и динамические нагрузки; приобретение навыков конструирования мостовых элементов; освоение методик оценки прочности и надёжности конструкций; изучение современных технологий строительства и технического обслуживания; формирование умений выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты и проводить технико-экономический анализ вариантов конструкций; овладение современными программными средствами для проектирования и расчёта сооружений; усвоение норм и правил проектирования, строительства и реконструкции мостовых сооружений на железных дорогах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	136	56	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	28	32
Занятия семинарского типа	76	28	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 152 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о мостах и основные требования предъявляемые к мостам под железную дорогу. Тема 1.1 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 1.2 Классификация мостов Классификация мостов по материалу, препятствию, назначению, статической схеме, расположению проезжей части. Примеры. Выдающиеся мосты. Вантовые, арочные, висячие и рамные мосты. Тема 1.3 Основные положения проектирования мостовых переходов. Нагрузки и воздействия на пролетные строения. Учет динамического воздействия. Сочетания нагрузок. Габариты приближения и подмостовые габариты.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Общие сведения о конструкциях и расчете металлических мостов под железную дорогу Тема 2.1 Общие сведения о металлических мостах Сфера применения. Классификация: по конструктивной схеме, по виду соединений. Заклепочные соединения и их работа. Болтовые соединения. Сварные соединения. Материалы. Тема 2.2 Пролетные строения со сквозными фермами Классификация ферм. Конструкция пролетного строения. Конструкции стержневых элементов. Узлы ферм. Тема 2.3 Расчеты металлических пролетных строений Расчётные схемы. Линии влияния и их загрузка. Расчет поясов ферм. Расчет раскосов. Расчет соединений элементов. Тема 2.4 Конструкции пролетных строений со сплошными главными балками Конструкции и типы поперечных сечений. Пояса балок. Ребра жесткости. Стенки балок. Стыки листов. Расчет поясов и стенки балок. Понятие о местной потере устойчивости стенки и ее предотвращении. Общая устойчивость балок и ее обеспечение. Тема 2.5 Сталежелезобетонные балки. Сфера применения. Основные элементы и их назначение. Конструкции пролетных строений. Анкеры и упоры.
3	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. Выдающиеся мосты Тема 3.1 Применение железобетона в пролетных строениях Характеристика и область применения. Классификация ж.б. пролетных строений. Тема 3.2 Компоновка мостов. Опоры мостов Классификация опор по материалу, расположению, статической схеме (конструктивному решению). Виды фундаментов, применяемые в мостостроении. Классификация и сферы применения.
4	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 4.1 Конструкции ж.б. пролетных строений Мостовое полотно безбалластной конструкции. Балластное корыто. Сопряжение верхнего строения пути на мостах и подходах. Гидроизоляция и водоотвод. Ребристые и плитные пролетные строения. Тема 4.2 Армирование ребристых пролетных строений с ненапрягаемой арматурой Расположение арматуры. Продольная и поперечная арматура. Отгибы. Тема 4.3 Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой Концепция напрягаемого армирования. Схемы армирования. Виды напрягаемой арматуры: стержневая, проволоочная, пучки, канаты. Эволюция напряженно-деформированного состояния в процессе изготовления и нагружения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов под железную дорогу из железобетона. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Расчет мостовых конструкций с учетом требований норм проектирования. Тема 5.1. Введение в теорию расчета железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой. Эволюция напряженно-деформированного состояния изгибаемых элементов во времени. Особенности технологии изготовления. Категории трещиностойкости. Тема 5.2 Расчеты изгибаемых предварительно-напряженных элементов Потери предварительного напряжения. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений. Расчет на выносливость. Расчет трещиностойкости. Определение прогибов балок Тема 5.3 Основы технологии сооружения мостов Основы технологии строительства мостов. Монтаж балочных пролетных строений. Навесное бетонирование и навесной монтаж.
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 6.1 Опорные части пролетных строений. Назначение и размещение опорных частей. Классификация. Опорные части балочных мостов. Тема 6.2. Опоры мостов Конструкции промежуточных опор. Армирование сборных опор. Компонировка оголовка опоры. Конструкции устоев и их компоновка. Тема 6.3. Расчеты опор Нагрузки, действующие на промежуточные опоры. Сочетания нагрузок. Расчеты опор на устойчивость и прочность. Нагрузки на устой. Расчеты на прочность и устойчивость.
7	Трубы в насыпях. Конструкция труб в насыпях. Расчет труб в насыпях. Тема 7.1 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. Расчеты труб Основные положения. Нагрузки: давление грунта, собственный вес, временные нагрузки, особые нагрузки. Расчетные схемы.
8	Классификация мостов: принципы и критерии по статическим схемам (балочные, арочные, рамные, вантовые, висячие); по материалам (металлические, железобетонные, каменные, деревянные); по назначению (железнодорожные, автодорожные, совмещенные); по длине и числу пролётов; по способу проезда (с ездой поверху, понизу, посередине).
9	Основные элементы и конструктивные схемы мостов пролётные строения: типы, составные части, особенности работы; опоры: виды (устои, быки), конструкции, фундаменты; мостовое полотно: рельсовый путь, охранные приспособления, тротуары; деформационные швы и опорные части

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу. Компоновка балочного пролетного строения с металлическими фермами. Нагрузки. Опорные реакции
2	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. Линии влияния и правила их загрузки. Определение усилий. Подбор элементов. Расчет соединений. Конструирование узлов.
3	Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу. Составление вариантов железобетонного моста. Техничко-экономическое сравнение вариантов железобетонного моста.
4	Конструктивные формы мостов из железобетона под железную дорогу. Устройство гидроизоляции, водоотвода, верхнего строения пути. Назначение класса бетона и арматуры. Определение нагрузок
5	Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов под железную дорогу из железобетона. Расчет ж.б. пролетных строений. Определение внутренних усилий в плитах железобетонных пролетных строений мостов с помощью линий влияния. Расчеты нормальных и наклонных сечений по 1 и 2 группе предельных состояний
6	Опоры и опорные части мостов под железную дорогу. Нагрузки на опоры мостов
7	Расчёт пролётных строений Определение нагрузок от подвижного состава и их распределение по конструкции. Расчёт напряжений и деформаций в элементах мостов при статических и динамических воздействиях. Использование метода конечных элементов для моделирования поведения конструкций.
8	Обследование и диагностика мостов Методы неразрушающего контроля (ультразвуковые дефектоскопы, тензометрия). Вибродиагностика балочных пролётных строений: анализ собственных частот колебаний и выявление дефектов. Оценка технического состояния опор и фундаментов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Поиск и обзор публикаций и электронных источников информации, проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе).
2	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). Работа с нормативными документами
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов 6 семестр.

В соответствии с учебным планом по данной дисциплине предусмотрен курсовой проект, который выполняется на тему "Проект стального пролетного строения". Каждый студент выполняет проект по своему индивидуальному заданию.

Содержание курсового проекта:

Введение.

1. Компонировка пролетного строения
2. Определение нагрузок и опорных реакций
3. Определение внутренних усилий в элементах пролетного строения.
4. Расчеты элементов пролетного строения и соединений
5. Конструирование элементов и узлов пролетного строения.

7 семестр.

В соответствии с учебным планом по данной дисциплине предусмотрен курсовой проект, который выполняется на тему "Проект железобетонного моста" по вариантам. Каждый студент выполняет проект по своему индивидуальному заданию, в котором указаны местные условия проектирования.

Содержание курсового проекта:

Введение.

1. Составление вариантов моста.
2. Техничко-экономическое сравнение вариантов.
3. Определение внутренних усилий в элементах моста.
4. Расчеты элементов пролетного строения в соответствии с требованиями норм проектирования.
5. Конструирование элементов пролетного строения.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Современные пешеходные мосты: конструкция, строительство, архитектура Овчинников Илья Игоревич, Дядченко Глеб Сергеевич, Овчинников Игорь Георгиевич Учебное пособие Инфра-Инженерия , 2020	https://znanium.ru/catalog/document?id=361728
2	Бесшовные мосты Дробышевский Борис Александрович Учебное пособие РИОР , 2020	https://znanium.ru/catalog/document?id=356215

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

<http://instructionsrdz.ucoz.ru/> - Железнодорожная литература для разных специальностей.

<https://1жд.рф/> - первый железнодорожный технологический портал.

<http://rosavtodor.ru/> - сайт ФДА РОСАВТОДОР.

<https://www.mintrans.ru/> - сайт Министерства транспорта РФ.

<https://studfiles.net/> - файловый архив студентов.

<https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань».

<http://www.infosait.ru/> - библиотека гостей, стандартов и нормативов.

Поисковые системы: Yandex, Mail.

Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. / Минрегион России. - М., 2011.-339с.

Свод правил СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Минрегион России - М., 2011.-80с.

Свод правил СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. / Минрегион России. - М., 2011.-86с.

Свод правил СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. / Минрегион России. - М., 2011.-162с

Оформление курсовых и дипломных проектов мостов. Методические указания к курсовым и дипломным проектам. Сост. Круглов В.М. и др., 2011.

Составление вариантов железобетонного моста под железную дорогу. Методические указания к курсовым проектам. Круглов В. М., Тановицкий Ю. Ю., 2011.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой..

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом MicrosoftOffice не ниже MicrosoftOffice 2007 (2013).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения.

Аудитория для проведения занятий по дисциплине «Мосты на железных дорогах» должна быть оснащена компьютером и мультимедийным проектором.

Тяжелая лаборатория "Мосты и тоннели"

1. Рабочее место лаборанта СЛВп-М ЛАМО 1500/900в составе: Табурет вращающийся газ-лифт с опорой для

ног, металл/кожзам; Стол лабораторный лдсп 1500х900 мм комплектация: полки,

блок розеток на 220В (3 шт.), люминесцентные светильники, тумба подкатная

2. Пылеулавливающие агрегат ПП-600/У, 600 м3/час. Эффект-ть очистки 92%. 580х803х1342 мм. 3/380 В, Р=0,75 кВт.

3. Портальная сервогидравлическая испытательная система STX-2000 со стабилометром для полномасштабных испытаний и моделирования эксплуатационных условий материалов балластной призмы (щебня, армирующих элементов и пр.), диаметр образцов 1000 мм с нагрузкой 3000 кН с определением модуля упругости. Силовая рама: 5170х4780х2080 мм.

4. Насосная станция 380В,

5. Автоматизированная сервогидравлическая система для испытаний горных пород в стабилометре, одноосных испытаний, испытаний в условиях независимого трехосного нагружения, испытаний при повышенных температурах, ультразвуковых исследований RTR-1500, нагрузка до 1500 кН. Силовая рама: 3040x1070x1330мм.

6. Универсальная электрогидравлическая испытательная система для одноосных испытаний скальных грунтов, строительных материалов и элементов конструкций UCT -4500,

нагрузка 4500 кН, рабочая зона (ВхШхГ) 500x500x1500 мм. Силовая рама: 4010x1580x1560мм

7. Сервогидравлическая универсальная испытательная система для динамических и

статических испытаний мерзлых и талых грунтов в условиях трехосного сжатия FSTX

-100, давление (поровое и всестороннее) 20 МПа, осевая нагрузка 100 кН, температура от – 30 °С до + 100 °С, диаметр образцов до 75 мм. Силовая рама: 2790x980x960мм

8. Сервогидравлическая универсальная испытательная машина для статических и динамических испытаний асфальтобетонов АРТ

-100 с нагрузкой до 100 кН при температурах от – 15 °С до + 80 °С. Силовая рама: 2540x1270x762мм

9. Кран мостовой электрический однобалочный опорный. Грузоподъемность 3,2 тонны.

10. Таль электрическая канатная передвижная, г/п 3,2 т. Высота подъема 6 м. Скорость

подъема 8 м/мин. Скорость передвижения 20 м/мин. 1120x957x450 мм

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовой проект в 6, 7 семестрах.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Мосты и тоннели»

А.А. Пискунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова