

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

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. Цель дисциплины «Мосты на железных дорогах» — сформировать у обучающихся комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для обеспечения безопасности, надёжности и длительного срока службы мостовых сооружений на железнодорожном транспорте. Основные задачи дисциплины включают: изучение теоретической базы инженерных решений в области строительства и эксплуатации железнодорожных мостов и труб; освоение методов проектирования, расчёта и конструирования мостовых сооружений; формирование навыков выполнения изысканий, технико-экономического анализа и принятия обоснованных проектных решений; овладение современными технологиями строительства, ремонта и реконструкции мостовых конструкций; понимание принципов эксплуатации и мониторинга состояния искусственных сооружений для бесперебойной и безопасной работы железнодорожного транспорта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;

ПК-5 - способен разрабатывать проекты строительства, реконструкции и ремонта транспортных объектов, осуществлять авторский надзор и экспертную оценку, в том числе свойств и качества объектов, организовывать взаимодействие между работниками проектных и строительных организаций.

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

Знать:

основные нормативные документы (СП, ГОСТ, технические регламенты), регламентирующие проектирование и расчёт транспортных объектов (в том числе железных дорог, мостов, транспортных тоннелей);

принципы и методы проектирования транспортных сооружений с учётом эксплуатационных, экологических и экономических требований;

типовые конструктивные решения и современные материалы, применяемые в мостостроении и строительстве железных дорог;

основы расчёта несущих конструкций по предельным состояниям, включая нагрузки и воздействия на транспортные объекты.

Уметь:

выполнять сбор и анализ исходных данных для проектирования транспортных объектов;

проводить расчёты элементов мостовых сооружений, земляного полотна, искусственных сооружений с использованием нормативных методик и ПО;

разрабатывать проектную документацию (чертежи, пояснительные записки) в соответствии с действующими стандартами;

оценивать соответствие проектных решений требованиям безопасности, надёжности и долговечности;

анализировать альтернативные варианты проектных решений с точки зрения технико-экономической эффективности.

Владеть:

навыками работы с нормативной базой (СП, ГОСТ, отраслевые стандарты) при проектировании транспортных объектов;

методиками расчёта и конструирования основных элементов мостов, путепроводов, тоннелей и других искусственных сооружений;

программным обеспечением для автоматизированного проектирования и расчёта транспортных сооружений (например, SCAD, ЛИРА, AutoCAD, Revit);

приёмами оформления проектной и рабочей документации в соответствии с ЕСКД и СПДС;

методами технико-экономического обоснования проектных решений в области транспортного строительства.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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):	122	42	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	28	32
Занятия семинарского типа	62	14	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 130 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	30 тем лекций Классификация мостовых сооружений по длине, назначению, материалам, статическим схемам и расположению езды. Мостовой переход и его элементы. Схема моста, основные размеры и высотные отметки. Технические условия проектирования мостов. Вариантный метод проектирования искусственных сооружений. Исходные данные для проектирования мостов. Габариты приближения конструкций, подмостовые судоходные габариты. Виды нагрузок, действующих на мосты, и их сочетания. Эквивалентные нагрузки, динамические

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	коэффициенты, коэффициенты сочетания нагрузок. Железобетон как материал для мостов. Классы бетона и арматуры. Зависимость прочностных характеристик бетона от условий эксплуатации. Балочные пролётные строения из обычного железобетона под железную дорогу. Конструктивные формы железобетонных пролётных строений. Плитные и ребристые пролётные строения. Типовые балочные пролётные строения из обычного железобетона с ездой на балласте. Особенности армирования железобетонных пролётных строений. Устройство пути, водоотвод и гидроизоляция. Балочные пролётные строения из предварительно напряжённого железобетона. Сущность предварительного напряжения железобетона. Способы создания предварительного напряжения. Виды напрягаемой арматуры, анкерные закрепления. Неразрезные железобетонные пролётные строения под железную дорогу. Арочные и рамные мосты и путепроводы под железную дорогу. Особенности статической работы рамных, арочных и неразрезных пролётных строений. Металл как материал для пролётных строений. Современные марки стали, применяемые в мостостроении. Опоры мостов. Виды конструкций промежуточных опор и устоев мостового перехода. Определение основных геометрических размеров и отметок выбранного варианта мостового перехода. Опорные части пролётных строений. Их конструкции и размещение в зависимости от выбранной статической схемы моста. Металлические пролётные строения. Классификация, материалы, поперечные сечения обычных балочных пролётных строений. Сталежелезобетонные и ортотропные пролётные строения мостов. Металлические пролётные строения со сквозными главными фермами. Поперечные сечения элементов, решётки ферм. Мостовое полотно железнодорожных и автодорожных мостов. Деревянные мосты. Общая характеристика, конструкции опор и пролётных строений, соединение деревянных элементов, расчёт деревянных мостов. Особенности проявления геодинамики. Районирование по геодинамической активности. Защита мостовых сооружений от сейсмических и геодеформационных воздействий. Водопропускные трубы в насыпях железных дорог. Материалы и конструктивные решения, применяемые при проектировании и строительстве водопропускных труб. Лотки водопропускных труб. Особенности совместной работы трубы с насыпью железной дороги. Оценка эксплуатационного состояния мостов. Дефекты мостов и их влияние на эксплуатационное состояние. Характерные дефекты железобетонных мостов и опор. Меры защиты металлических мостов от коррозии. Монтаж пролётных строений. Технологии сооружения мостов. Мероприятия по продлению срока службы мостов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Раздел 1. Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Компоновка балочного пролетного строения с металлическими фермами. Нагрузки. Опорные реакции
2	Раздел 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	Раздел 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	Раздел 4. Конструктивные формы мостов из железобетона под железную дорогу. Устройство гидроизоляции, водоотвода, верхнего строения пути. Назначение класса бетона и арматуры. Определение нагрузок
5	Раздел 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	Раздел 6. Опоры и опорные части мостов под железную дорогу. Нагрузки на опоры мостов

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

Вариантное проектирование железнодорожного моста

Расчёт: анализ исходных данных (геология, гидрология, габариты), разработка 2–3 вариантов мостового перехода, сравнение по объёму работ и стоимости.

Графика: планы и продольные профили вариантов, схема разбивки на пролёты, таблица сравнительных показателей.

Сбор нагрузок и воздействий на пролётное строение

Расчёт: определение постоянных (собственный вес, балласт, тротуары), временных (подвижная нагрузка от поездов, ветровая, ледяная) и особых нагрузок; коэффициенты сочетаний.

Графика: схема приложения нагрузок, эпюры распределённых и сосредоточенных сил.

Построение линий влияния и определение расчётных усилий

Расчёт: построение линий влияния изгибающего момента и поперечной силы для заданной балки/фермы; вычисление максимальных M и Q от подвижной нагрузки.

Графика: линии влияния в масштабе, расчётные схемы с нагрузками, таблицы значений.

Расчёт плиты балластного корыта железобетонного пролётного строения

Расчёт: определение расчётной схемы, внутренних усилий, проверка прочности и трещиностойкости нормальных и наклонных сечений.

Графика: поперечный разрез пролётного строения, арматурный чертёж плиты, схемы загрузки.

Расчёт главной балки пролётного строения из обычного железобетона

Расчёт: подбор арматуры, проверка по первой и второй группам предельных состояний (прочность, выносливость, трещиностойкость).

Графика: продольный и поперечный разрезы балки, схемы армирования, эпюры моментов и поперечных сил.

Проектирование и расчёт устоя моста

Расчёт: определение геометрических размеров, сбор нагрузок (вертикальных и горизонтальных), проверка устойчивости против сдвига и опрокидывания, расчёт осадки фундамента.

Графика: фасад и поперечный разрез устоя, схема нагрузок, конструкция фундамента.

Расчёт промежуточной опоры моста

Расчёт: назначение размеров тела опоры, определение внутренних усилий от вертикальных и горизонтальных нагрузок, проверка прочности сечений.

Графика: план и фасад опоры, разрезы по ключевым сечениям, схема армирования.

Расчёт металлического пролётного строения со сквозными фермами

Расчёт: подбор сечений поясов и элементов решётки, проверка на прочность и устойчивость, расчёт соединений (сварных/болтовых).

Графика: общий вид фермы, узлы с деталями соединений, схемы сечений элементов.

Расчёт сталежелезобетонного пролётного строения

Расчёт: взаимодействие стальной балки и железобетонной плиты, проверка прочности объединённого сечения, расчёт анкерных связей.

Графика: поперечный разрез пролётного строения, схема объединения балки и плиты, детали анкерных устройств.

Технико-экономическое обоснование выбранного варианта моста

Расчёт: подсчёт объёмов работ (бетон, арматура, металлоконструкции, земляные работы), составление локальной сметы, сравнение вариантов по стоимости и трудоёмкости.

Графика: сводная таблица объёмов и стоимости по вариантам, график сравнительного анализа, схема оптимального варианта с основными размерами.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Бесшовные мосты Дробышевский Борис Александрович Учебное пособие РИОР , 2020	https://znanium.ru/catalog/document?id=356215
2	Эксплуатационная работа железных дорог: аксиомы и закономерности Левин Дмитрий Юрьевич Учебное пособие ИНФРА-М , 2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=438366

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://www.complexdoc.ru/> - база нормативной технической документации.

<http://instructionsrzd.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, Google, 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 Microsoft Office 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: 3040х1070х1330мм.

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

нагрузка 4500 кН, рабочая зона (ВхШхГ) 500х500х1500 мм. Силовая рама: 4010х1580х1560мм

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: 2790х980х960мм

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: 2540х1270х762м

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:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Мосты и тоннели»

В.Ю. Поляков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова