

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 - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 941027
Подписал: заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич
Дата: 03.03.2023

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.

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	<p>Раздел 1. Общие сведения о мостах и основные требования предъявляемые к мостам под железную дорогу.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Тема 1.3 Основные положения проектирования мостовых переходов. Нагрузки и воздействия на пролетные строения. Учет динамического воздействия. Сочетания нагрузок. Габариты приближения и подмостовые габариты.</p>
2	<p>Раздел 2. Общие сведения о конструкциях и расчете металлических мостов под железную дорогу</p> <p>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.</p> <p>Тема 2.2 Пролетные строения со сквозными фермами Классификация ферм. Конструкция пролетного строения. Конструкции стержневых элементов. Узлы ферм.</p> <p>Тема 2.3 Расчеты металлических пролетных строений Расчётные схемы. Линии влияния и их загрузка. Расчет поясов ферм. Расчет раскосов. Расчет соединений элементов.</p> <p>Тема 2.4 Конструкции пролетных строений со сплошными главными балками Конструкции и типы поперечных сечений. Пояса балок. Ребра жесткости. Стенки балок. Стыки</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>листов. Расчет поясов и стенки балок. Понятие о местной потере устойчивости стенки и ее предотвращении. Общая устойчивость балок и ее обеспечение.</p> <p>Тема 2.5</p> <p>Сталежелезобетонные балки. Сфера применения. Основные элементы и их назначение.</p> <p>Конструкции пролетных строений. Анкеры и упоры.</p>
3	<p>Раздел 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</p> <p>Тема 3.1</p> <p>Применение железобетона в пролетных строениях</p> <p>Характеристика и область применения. Классификация ж.б. пролетных строений.</p> <p>Тема 3.2</p> <p>Компоновка мостов. Опоры мостов</p> <p>Классификация опор по материалу, расположению, статической схеме (конструктивному решению).</p> <p>Виды фундаментов, применяемые в мостостроении. Классификация и сферы применения.</p>
4	<p>Раздел 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.</p> <p>Тема 4.1</p> <p>Конструкции ж.б. пролетных строений</p> <p>Мостовое полотно безбалластной конструкции. Балластное корыто. Сопряжение верхнего строения пути на мостах и подходах. Гидроизоляция и водоотвод. Ребристые и плитные пролетные строения.</p> <p>Тема 4.2</p> <p>Армирование ребристых пролетных строений с ненапрягаемой арматурой</p> <p>Расположение арматуры. Продольная и поперечная арматура. Отгибы.</p> <p>Тема 4.3</p> <p>Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой</p> <p>Концепция напрягаемого армирования. Схемы армирования. Виды напрягаемой арматуры: стержневая, проволочная, пучки, канаты. Эволюция напряженно-деформированного состояния в процессе изготовления и нагружения.</p>
5	<p>Раздел 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.</p> <p>Тема 5.1.</p> <p>Введение в теорию расчета железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой.</p> <p>Эволюция напряженно-деформированного состояния изгибаемых элементов во времени.</p> <p>Особенности технологии изготовления. Категории трещиностойкости.</p> <p>Тема 5.2</p> <p>Расчеты изгибаемых предварительно-напряженных элементов</p> <p>Потери предварительного напряжения. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений.</p> <p>Расчет на выносливость. Расчет трещиностойкости. Определение прогибов балок</p> <p>Тема 5.3</p> <p>Основы технологии сооружения мостов</p> <p>Основы технологии строительства мостов. Монтаж балочных пролетных строений. Навесное бетонирование и навесной монтаж.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	<p>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.</p> <p>Тема 6.1 Опорные части пролетных строений. Назначение и размещение опорных частей. Классификация. Опорные части балочных мостов.</p> <p>Тема 6.2. Опоры мостов Конструкции промежуточных опор. Армирование сборных опор. Компоновка оголовка опоры. Конструкции устоев и их компоновка.</p> <p>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.</p>
7	<p>Раздел 7. Трубы в насыпях. Конструкция труб в насыпях. Расчет труб в насыпях.</p> <p>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.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Раздел 1. Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу.</p> <p>Компоновка балочного пролетного строения с металлическими фермами. Нагрузки. Опорные реакции</p>
2	<p>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.</p> <p>Линии влияния и правила их загрузки. Определение усилий. Подбор элементов. Расчет соединений. Конструирование узлов.</p>
3	<p>Раздел 3. Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу.</p> <p>Составление вариантов железобетонного моста. Технико-экономическое сравнение вариантов железобетонного моста.</p>
4	<p>Раздел 4. Конструктивные формы мостов из железобетона под железную дорогу.</p> <p>Устройство гидроизоляции, водоотвода, верхнего строения пути. Назначение класса бетона и арматуры. Определение нагрузок</p>
5	<p>Раздел 5. Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов под железную дорогу из железобетона.</p> <p>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</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 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. Компоновка 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	Искусственные сооружения на железных дорогах. В.А.Главатских. М., ООО Издательский дом , 2009	
2	Инженерные сооружения в транспортном строительстве. П.М.Саламахин, Л.В.Маковский, В.И.Попов и др. М. Академия. , 2009	
3	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты. Г.И. Богданов, С.Р. Владимирский, Ю.Г. Козьмин, В.В. Кондратов; Под ред. Ю.Г. Козьмина. Маршрут. , 2005	http://library.miit.ru/
4	Составление вариантов железобетонного моста под железную дорогу: Методические указания. Круглов В.М., Тановицкий Ю.Ю. Методические указания и задания для выполнения самостоятельных работ М.: МИИТ , 2011	Библиотека
1	Мосты и тоннели на железных дорогах. В.О. Осипов, В.Г. Храпов, Б.В. Бобриков и др.; Под ред. В.О. Осипова. Транспорт , 1988	http://library.miit.ru/
2	Проектирование деревянных и железобетонных мостов. А. А. Петропавловский, Н. Н. Богданов, А.В. Носарев, А.В. Теплицкий; Под ред. А. А. Петропавловского. Транспорт. , 1978	http://library.miit.ru/

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 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 1500x900 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%. 580x803x1342 мм. 3/380 В, Р=0,75 кВт.

3. Портальная сервогидравлическая испытательная система STX-2000 со стабилόμεтром 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: 5170x4780x2080 мм.

4. Насосная станция 380В,

5. Автоматизированная сервогидравлическая система для испытаний горных пород в стабилόμεтре, 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 (ВxШxГ) 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: 2540x1270x762м

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