

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)

Проектирование мостов и труб

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Мосты

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: 28.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основная цель преподавания дисциплины – обучение студентов методам комплексного проектирования рациональных конструкций с учетом многообразия силовых воздействий и природных условий, поиску оптимальных схем сооружений, самостоятельному решению вопросов расчета и конструирования основных несущих элементов с учетом способов их изготовления и постройки мостов. Задачи изучения определяются требованиями классификационной характеристики специалиста по производственно-технологической, организационной, проектной и исследовательской деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов.

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;

ПК-2 - способен организовать производственную деятельность организации по изысканиям, проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию транспортных объектов;

ПК-18 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки; моделировать и проводить расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов .

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

Знать:

методы проектирования трассы, технико-экономического обоснования технических параметров новой железной дороги, размещения и выбора искусственных сооружений и других объектов инфраструктуры железнодорожной линии в соответствии с требованиями нормативных документов; состав и содержание комплексного проекта на разных стадиях проектирования, технологию различных видов работ, состав и содержание договорной документации на выполнение проектно-изыскательских работ.

Уметь:

выполнять трассирование новой железной дороги; проектировать план, продольный и поперечные профили новой железнодорожной линии;

определять показатели стока поверхностных вод и подбирать типы и отверстия водопропускных сооружений; принимать проектные решения по выбору технических параметров железной дороги с использованием новых информационных технологий; выполнять обоснование и выбор рациональных решений в области изысканий и проектирования железных дорог.

Владеть:

навыками проектирования трассы и других постоянных устройств с учетом технологических процессов по строительству железной дорог; методами обоснования принимаемых инженерно-технологических решений при проектировании и на изысканиях железных дорог; умением оценивать условия проектирования инфраструктуры новой железной дороги и определять соответствующие им нормативные требования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	166	70	96
В том числе:			
Занятия лекционного типа	76	28	48
Занятия семинарского типа	90	42	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 158 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. Конструкции предварительно напряженных железобетонных балок пролетных строений мостов.</p> <p>Тема 1.1 Цель и способы осуществления предварительного напряжения бетона.</p> <p>Тема 1.2 Виды напрягаемой арматуры.</p> <p>Тема 1.3 Взаимосвязь технологии изготовления предварительно напряженных балок с их конструктивными особенностями.</p> <p>Тема 1.4 Расчет блока пролетного строения из предварительно напряженного железобетона в соответствии с требованиями норм проектирования.</p>
2	<p>Раздел 2. Многообразие статических схем и конструктивных форм предварительно напряженных пролетных строений мостов</p> <p>Тема 2.1 Плитные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона. Пролетные строения с неразрезными главными балками.</p> <p>Тема 2.2 Балочно-консольные и балочно-подвесные пролетные строения мостов. Рамные и рамно-подвесные мосты с пролетные строения с предварительно напряженными элементами коробчатого сечения. Арочные пролетные строения из железобетона.</p>
3	<p>Раздел 3. Проектирование промежуточных опор железобетонных мостов.</p> <p>Тема 3.1 Массивно- сборные и монолитные промежуточные опоры мостов.</p> <p>Тема 3.2 Расчет промежуточных опор мостов.</p> <p>Тема 3.3 Проектирование опорных частей и опор металлических мостов.</p>
4	<p>Раздел 4. Металлические пролетные строения железнодорожных мостов со сплошностенчатыми главными балками.</p> <p>Тема 4.1 Материалы металлических мостов.</p> <p>Тема 4.2 Схема и назначение основных частей пролетных строений со сплошными главными балками. Цельнометаллические пролетные строения под железную дорогу с ортотропными плитами.</p>
5	<p>Раздел 5. Сталежелезобетонные пролетные строения мостов.</p> <p>Тема 5.1 Классификация сталежелезобетонных пролетных строений мостов.</p> <p>Тема 5.2 Характеристика пролетных строений с железобетонными плитами заводского изготовления и с плитами из монолитного железобетона.</p> <p>Тема 5.3 Система расчетных проверок при проектировании сталежелезобетонных пролетных строений мостов. Расчет сталежелезобетонных пролетных строений в соответствии с требованиями норм проектирования.</p>
6	<p>Раздел 6. Конструкция проезжей части пролетных строений со сквозными главными фермами</p> <p>Тема 6.1 Общие положения расчета стальных мостов по методу предельных состояний.</p> <p>Тема 6.2 Расчет элементов мостов со сквозными пролетными строениями в соответствии с требованиями норм проектирования.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Тема 6.3 Конструирование узлов сквозных ферм. Тема 6.4 Расчет стыков и соединений. Тема 6.5 Расчет балок проезжей части с учетом их совместной работы с поясами ферм.
7	Раздел 7. Многообразие статических схем и конструктивных форм металлических пролетных строений мостов. Тема 7.1 Неразрезные пролетные строения со сквозными фермами. Тема 7.2 Металлические рамные мосты Тема 7.3 Пролетные строения со сквозными арочными фермами.
8	Раздел 8. Конструктивные формы стальных пролетных строений со сплошными стенками под автодорогу. Тема 8.1 Определение внутренних усилий в неразрезных пролетных строениях под автодорогу. Тема 8.2 Расчет балок со сплошными стенками на прочность и выносливость. Тема 8.3 Расчет балок со сплошными стенками на местную устойчивость. Тема 8.4 Расчет продольных и поперечных ребер ортотропной плиты. Тема 8.5 Расчеты совместной работы главной балки и продольных ребер ортотропной плиты. Тема 8.6 Учет совместной работы главных балок с продольными ребрами ортотропной плиты. Тема 8.7 Конструирование главной балки со сплошными стенками.
9	Раздел 9. Разводные мосты. Арочные мосты. Экстрадозные мосты. Тема 9.1 Общие сведения о разводных мостах. Общая характеристика разводных мостов. Классификация разводных мостов. Основные системы разводных мостов. Тема 9.2 Основные положения проектирования арок со сплошными стенками. Расчет арочных пролетных строений со сплошной стенкой на монтаже. Расчет арочных пролетных строений со сплошной стенкой на стадии эксплуатации. Тема 9.3 Экстрадозные пролетные строения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Раздел 1. Составление схемы железнодорожного моста с пролетными строениями из предварительно напряженного железобетона. Определение расчетных силовых факторов для расчета плиты проезжей части. Конструирование плиты проезжей части.
2	Раздел 2. Составление схемы автодорожного моста с пролетными строениями из монолитного железобетона с натяжением арматуры на бетон. Определение расчетных силовых факторов для расчета промежуточной опоры по обрезу фундамента.
3	Раздел 3. Определение расчетных силовых факторов для расчета главных балок на прочность и выносливость. Компоновка сталежелезобетонного пролетного строения моста.
4	Раздел 4. Составление схемы мостового перехода с металлическими пролетными строениями со сквозными главными фермами.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Раздел 5. Конструкция продольных и поперечных балок и их соединений. Расчёт на прочность, выносливость и общую и местную устойчивости продольной балки Расчёт на прочность, выносливость и местную устойчивость поперечной балки. Расчет креплений.
6	Раздел 6. Назначение размеров элементов главных ферм. Расчет элементов главных ферм на прочность, устойчивость и выносливость. Расчет связей, перекрытий и креплений.
7	Раздел 7. Расчет опорных частей. Расчет опор. Конструкция продольных и поперечных ребер ортотропной плиты. Составление схемы мостового перехода с металлическими пролетными строениями со сплошностенчатыми балками.
8	Раздел 8. Особенности определения расчетных силовых факторов для расчета металлического пролетного строения с ортотропной плитой. Расчетные проверки элементов ортотропной плиты. Расчетные проверки элементов балок со сплошными стенками. Расчеты совместной работы главной балки и продольных ребер ортотропной плиты. Конструирование главной балки со сплошными стенками.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1 1

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Выполнение курсовых проектов
5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Первый курсовой проект выполняется в 7-м семестре, его тема: Проект железобетонного моста из предварительно напряженного железобетона под автодорогу.

Содержание курсового проекта:

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.

Второй курсовой проект выполняется в 8-м семестре, его тема: Проект стального моста со сквозными главными фермами.

Содержание курсового проекта:

1. Составление вариантов моста.
2. Техничко-экономическое сравнение вариантов.
3. Определение внутренних усилий в элементах проезжей части моста.
4. Расчеты элементов проезжей части в соответствии с требованиями норм проектирования.
5. Конструирование элементов проезжей части.
6. Определение внутренних усилий в элементах сквозной фермы.
7. Расчеты элементов сквозной фермы и в соответствии с требованиями норм проектирования.
8. Конструирование элементов сквозной фермы.

Курсовой проект выполняется в 9-м семестре, его тема: Составление и сравнение вариантов внеклассного моста. Содержание курсовой работы:

1. Составление вариантов моста.
2. Техничко-экономическое сравнение вариантов.
3. Ориентировочные расчеты по определению геометрических параметров основных элементов вантовых и висячих мостов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Опоры балочных мостов (проектирование, строительство, ремонт и реконструкция) В.Н. Смирнов; Петербургский гос. ун-т путей сообщения Однотомное издание ОМ-ПРЕСС , 2004	НТБ (БР.); НТБ (фб.)
2	Малые водопропускные сооружения на дорогах России. Копыленко В.А. Учебное пособие М.:	http://library.miiit.ru

	ФБГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте». , 2013	
3	Проектирование мостов на автомобильных дорогах П.М. Саламахин Однотомное издание МАДИ , 2013	НТБ (фб.)
4	Методические указания к выполнению курсового проекта моста со стальными пролетными строениями по дисциплине "Проектирование мостов" для студ. спец. "Мосты" Сост.: В.К. Блохин, И.Н. Колесников, И.А. Сильницкий, Т.А. Скрябина; МИИТ. Каф. "Мосты" Однотомное издание МИИТ , 1989	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (чз.4)
5	Свод правил. СП 237.136000.2015. Инфраструктура ж.-д. транс-та. Общие требования. Утвержден и введен в действие приказом Минтранспорта РФ 06.07.2015 г. N 208. Однотомное издание Министерство транспорта. М. , 2016	http://libgost.ru
6	Свод правил. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализ. редак. СНиП 2.05.03-84*. Однотомное издание Минрегионразвития, М. , 2013	http://libgost.ru
7	Свод правил. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для стр-ва. Актуал. редакция. СНиП 11-02-96. Однотомное издание Минрегионразвития. М. , 2013	http://libgost.ru
8	Свод правил. СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализ. редакция. СНиП 32-04-97. Однотомное издание Минрегионразвития М. , 2012	http://libgost.ru
9	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утв. постанов. Правительства РФ от 16.2.2008 г. № 87. Однотомное издание 2008	https://minstroyrf.gov.ru/docs/535/
10	Проектирование балочных железобетонных пролетных строений мостов Л.И. Иосилевский, А.М. Померанцев; МИИТ. Каф. "Мосты" Однотомное издание МИИТ , 1970	НТБ (фб.)
11	Проектирование мостов. Балочные сплошнотенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты П.П. Ефимов Однотомное издание ГОУ "УМЦ ЖДТ" , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
12	Проектирование и расчет висячих и вантовых мостов А.М. Кушнерев Однотомное издание НИИЖТ , 1969	НТБ (фб.)

13	Проектирование балочных железобетонных пролетных строений мостов Л.И. Иосилевский, А.М. Померанцев; МИИТ. Каф. "Мосты" Однотомное издание МИИТ , 1970	НТБ (фб.)
14	Проектирование мостов Г.К. Евграфов, Н.Н. Богданов Однотомное издание Транспорт , 1966	НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miiit.ru>

Библиотека ГОСТов и нормативных документов: <http://libgost.ru>

журнал «Вестник мостостроения» [http:// www.amost.org/rus/publication](http://www.amost.org/rus/publication) по подписке

журнал «Мостостроение мира» <http://amost.org/rus/publication> по подписке

Технические нормативы <http://www.norm-load.ru>

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

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: 5170x4780x2080 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 УСТ -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: 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 8 семестре.

Курсовой проект в 8, 9 семестрах.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий лабораторией

А.А. Шейкин

доцент, доцент, к.н. кафедры

«Мосты и тоннели»

Т.А. Скрыбина

старший преподаватель кафедры

«Мосты и тоннели»

А.П. Фомина

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова