

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инженерные сооружения**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Рельсовые пути городского транспорта

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: 30.05.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение студентами методов комплексного проектирования мостов для железных и автомобильных дорог с учетом многообразия силовых и природных условий,

- изучение студентами оптимальных схем сооружений, методов расчета и конструирования основных несущих элементов с учетом способов их изготовления и постройки.

Задачами дисциплины являются:

- овладение методологией проектирования.

- формирование навыков самостоятельного решения вопросов расчета и конструирования основных несущих элементов

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

**ОПК-6** - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;

**ПК-6** - Способен руководить производством работ по строительству, реконструкции и ремонту зданий и сооружений, в том числе работами по строительству, реконструкции, ремонту и текущему содержанию рельсового пути городского транспорта и искусственных сооружений.

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

**Знать:**

- основные методики расчета мостовых конструкций в соответствии с нормами проектирования;

- основы вариантного проектирования мостов;

- принципы конструирования элементов конструкций пролетных строений, опор и опорных частей.

**Уметь:**

- составить варианты мостов при заданных грунтовых условиях, в соответствии с классом реки, районом проектирования мостового перехода;  
- выполнить расчёты элементов мостовых конструкций, разработать и сконструировать несущие элементы и узлы.

**Владеть:**

- практическими методами расчета и конструирования мостов с использованием компьютерных программ

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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>Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Значение мостов. Классификация мостов. Мостовой переход и его элементы. Нагрузки и воздействия. Строительные нормы и правила. Габариты.  Технологические свойства мостовых конструкций.  Компоновка мостового сооружения. Вариантность конструктивных решений моста. Техно-экономическое сравнение вариантов моста.</p>
2	<p>Общие сведения о железобетонных мостах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Железобетон как материал для мостов. Общие сведения о мостах из монолитного и сборного железобетона под железную и автомобильную дороги.</p>
3	<p>Конструктивные формы мостов из железобетона под железную и автомобильную дороги.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Эволюция конструктивных форм балочных железобетонных мостов. Область применения балочных железобетонных мостов и направления варьирования конструктивных элементов моста.  Устройство гидроизоляции, водоотвода, верхнего строения пути, служебных проходов в мостах под железную дорогу.</p>
4	<p>Опоры и опорные части мостов под железную и автомобильную дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Классификация опор и опорных частей железобетонных мостов Расчет опорных частей и опор мостов под железную дорогу.</p>
5	<p>Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов из железобетона.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Предварительное назначение основных размеров пролетных строений железобетонных мостов.  Определение силовых факторов. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Расчет мостовых конструкций с учетом требований норм проектирования.</p>
6	<p>Конструирование пролетных строений мостов из железобетона под железную дорогу.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Требования к конструкциям из железобетона.  Опалубочные чертежи блока пролетного строения. Армирование блока пролетного строения из железобетона. Требования к арматурным чертежам блока пролетного строения</p>
7	<p>Многообразие статических схем и конструктивных форм мостов из железобетона.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Мосты с неразрезными главными балками. Рамные и рамно-консольные мосты. Арочные мосты.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Общие сведения о металлических мостах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Общая характеристика и область применения металлических мостов со сквозными главными фермами. Достижения и задачи в области строительства металлических мостов.  Материалы металлических мостов.  Преимущества и недостатки металлических мостов. Типы соединений элементов в металлических мостах.</p>
9	<p>Конструкция проезжей части пролетных строений со сквозными главными фермами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Конструкция балок проезжей части.  Конструкция прикрепления продольных балок к поперечным балкам и поперечных балок к фермам.</p>
10	<p>Конструкция пролетных строений со сквозными главными фермами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Схема и назначение основных элементов пролетных строений со сквозными главными фермами.  Конструктивные формы элементов сквозных главных ферм.</p>
11	<p>Система расчетных проверок при проектировании проезжей части пролетных строений со сквозными главными фермами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Расчет проезжей части мостов со сквозными пролетными строениями в соответствии с требованиями норм проектирования.</p>
12	<p>Система расчетных проверок при проектировании элементов и узлов главных ферм и продольных связей между главными фермами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Общие положения расчета стальных мостов по методу предельных состояний.  Расчет элементов мостов со сквозными пролетными строениями в соответствии с требованиями норм проектирования. Конструирование узлов сквозных ферм. Расчет стыков и соединений.</p>
13	<p>Металлические пролетные строения железнодорожных мостов со сплошностенчатыми главными балками.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Определение расчетных силовых факторов для расчета главных балок на прочность и выносливость.  Выполнение расчетных проверок.</p>
14	<p>Конструктивные формы стальных пролетных строений со сплошными стенками.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Пролетные строения из отдельных балок. Коробчатые балки.  Ортотропные плиты проезжей части мостов. Общая компоновка ортотропной плиты.</p>
15	<p>Система расчетных проверок при проектировании стальных неразрезных пролетных строений с ортотропными плитами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Расчет элементов стальных мостов со сплошными стенками в соответствии с требованиями норм проектирования.</p>
16	<p>Сталежелезобетонные пролетные строения мостов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Классификация сталежелезобетонных пролетных строений мостов. Характеристика пролетных строений с железобетонными плитами заводского изготовления и с плитами из монолитного железобетона.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Составление схемы железнодорожного моста с пролетными строениями из предварительно напряженного железобетона. Составление схемы автодорожного моста с пролетными строениями. из сборного железобетона.
2	Определение расчетных силовых факторов для расчета плиты проезжей части. Конструирование плиты проезжей части Определение расчетных силовых факторов для расчета главных балок. Конструирование главных балок. Расчетные проверки главных балок на прочность и трещиностойкость.
3	Определение расчетных силовых факторов для расчета промежуточной опоры по обрезу фундамента. Выполнение расчетных проверок.
4	Определение расчетных силовых факторов для расчета главных балок на прочность и выносливость. Выполнение расчетных проверок.
5	Расчет балки на прочность. Расчет балки на выносливость и трещиностойкость. Расчет балки по наклонным сечениям.
6	Армирование конструкции
7	Определение расчетных силовых факторов для расчета металлических главных балок на прочность и выносливость.
8	Расчёт на прочность, выносливость и общую и местную устойчивости продольной балки Расчёт на прочность, выносливость и местную устойчивость поперечной балки. Расчет креплений.
9	Конструкция продольных и поперечных балок и их соединений
10	Назначение размеров элементов главных ферм. Определение внутренних усилий.
11	Расчет элементов главных ферм на прочность и выносливость.
12	Конструирование пролетных строений со сквозными фермами.
13	Компоновка элементов металлического коробчатого пролетного строения.
14	Особенности определения расчетных силовых факторов для расчета металлического пролетного строения с ортотропной плитой.
15	Расчетные проверки элементов ортотропной плиты.
16	Расчетные проверки элементов балок со сплошными стенками.
17	Конструирование пролетных строений со сплошными балками.

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к защите курсовых проектов
2	Работа с лекционным материалом

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Работа с литературой
4	Подготовка к зачету и экзамену
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

В течение 7 и 8 семестров обучающийся выполняет курсовые проекты по темам: "Проектирование железобетонных мостов" и "Проектирование пролетных строений металлических мостов" .

Каждый студент получает индивидуальные задания на выполнение курсовых проектов.

Состав проектов:

1. Определение внутренних усилий в пролетных строениях и опорах.
2. Подбор сечений основных элементов и выполнение расчетов, регламентируемых нормами проектирования.
3. Конструирование пролетных строений.
4. Выполнение чертежей элементов конструкции.

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 Транспортная книга, 2009
2	Инженерные сооружения в транспортном строительстве (в 2 книгах.) П.М. Саламахин, Л.В.Маковский, В.И. Попов и др.	- М.: Академия, 2008.
3	Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. Все разделы по темам	Минрегион России. - М., 2011.-339с.
4	Свод правил СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*	Минрегион России - М., 2011.-80с.
5	Проектирование мостовых и строительных конструкций Саламахин П.М	- М.: КноРус, 2011.

6	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты. Под ред. Ю. Г. Козьмина	- М.: Издательство Маршрут, 2005.
---	---	--------------------------------------

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/) - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google.

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

Система автоматизированного проектирования Autocad; Excel.  
Офисный пакет приложений Microsoft Office.

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

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

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе с подключением к сети интернет. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office.

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 м<sup>3</sup>/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:

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Мосты и тоннели»

А.П. Фомина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова