

**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): | 180              | 84      | 96 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 90               | 42      | 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 144 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.

| №<br>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>                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Тема 6.3 Конструирование узлов сквозных ферм.<br>Тема 6.4 Расчет стыков и соединений.<br>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.<br>Тема 7.1 Неразрезные пролетные строения со сквозными фермами.<br>Тема 7.2 Металлические рамные мосты<br>Тема 7.3 Пролетные строения со сквозными арочными фермами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8        | Раздел 8. Конструктивные формы стальных пролетных строений со сплошными стенками под автодорогу.<br>Тема 8.1 Определение внутренних усилий в неразрезных пролетных строениях под автодорогу.<br>Тема 8.2 Расчет балок со сплошными стенками на прочность и выносливость.<br>Тема 8.3 Расчет балок со сплошными стенками на местную устойчивость.<br>Тема 8.4 Расчет продольных и поперечных ребер ортотропной плиты.<br>Тема 8.5 Расчеты совместной работы главной балки и продольных ребер ортотропной плиты.<br>Тема 8.6 Учет совместной работы главных балок с продольными ребрами ортотропной плиты.<br>Тема 8.7 Конструирование главной балки со сплошными стенками. |
| 9        | Раздел 9. Разводные мосты. Арочные мосты. Экстрадозные мосты.<br>Тема 9.1 Общие сведения о разводных мостах. Общая характеристика разводных мостов. Классификация разводных мостов. Основные системы разводных мостов.<br>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.<br>Тема 9.3 Экстрадозные пролетные строения.                                                                                                                                                                             |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

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

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

#### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--------------------------------------------------|
| 1        | Практическое занятие 1<br>1                      |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

| №<br>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.:                                                                                  | <a href="http://library.mii.ru">http://library.mii.ru</a> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ФБГБОУ «УМЦ по образо-ванию 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                                                               | <a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>                                     |
| 6  | Свод правил. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализ. редак. СНиП 2.05.03-84*. Однотомное издание Минрегионразвития, М. , 2013                                                                                                                                                   | <a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>                                     |
| 7  | Свод правил. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для стр-ва. Актуал. редакция. СНиП 11-02-96. Однотомное издание Минрегионразвития. М. , 2013                                                                                                                                   | <a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>                                     |
| 8  | Свод правил. СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализ. редакция. СНиП 32-04-97. Однотомное издание Минрегионразвития М. , 2012                                                                                                                          | <a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>                                     |
| 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                                                                                                                   | <a href="https://minstroyrf.gov.ru/docs/535/">https://minstroyrf.gov.ru/docs/535/</a> |
| 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 сплошностенчатые 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.mii.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 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: 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:

Курсовой проект в 8, 9 семестрах.

Экзамен в 8, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры

«Мосты и тоннели»

старший преподаватель кафедры

«Мосты и тоннели»

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Шейкин

Т.А. Скрыбина

А.П. Фомина

А.А. Пискунов

М.Ф. Гуськова