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: 01.06.2023

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 2 з.е. (72 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 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	28	28

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 16 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	Общие сведения о мостах и основные требования, предъявляемые к мостам под железную дорогу 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. Технико-экономическое сравнение вариантов моста.
2	Общие сведения о железобетонных мостах. Рассматриваемые вопросы: Железобетон как материал для мостов. Общие сведения о мостах из монолитного и сборного железобетона под железную и автомобильную дороги.
3	Конструктивные формы мостов из железобетона под железную и автомобильную дороги. 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.
4	Опоры и опорные части мостов под железную и автомобильную дороги Рассматриваемые вопросы: Классификация опор и опорных частей железобетонных мостов Расчет опорных частей и опор мостов под железную дорогу.
5	Система расчетных проверок при проектировании пролетных строений мостов из железобетона. 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.
6	Конструирование пролетных строений мостов из железобетона под железную дорогу. 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
7	Многообразие статических схем и конструктивных форм мостов из железобетона. Рассматриваемые вопросы: Мосты с неразрезными главными балками. Рамные и рамно-консольные мосты. Арочные мосты.

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

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 прикреплений.
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/ - 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 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. 1120х957х450 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