

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

13 июня 2022 г.


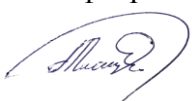
Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Фомина Александра Петровна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Внеклассные мосты**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 11 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Пискунов</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 11.05.2020

Москва 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины "Внеклассные мосты" является обучение студентов методам комплексного проектирования внеклассных мостовых сооружений 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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Внеклассные мосты" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Динамика и устойчивость транспортных сооружений:**

Знания: уравнения движения для упругой системы с одной, несколькими и бесконечным количеством степеней свободы

Умения: составлять уравнения движения для разнообразных видов расчетных схем, как в линейной, так и в нелинейной постановке; оценивать точность полученных решений и области возможного использования упрощенных математических моделей; уметь составлять уравнения для анализа устойчивости равновесия строительных и транспортных сооружений; анализировать устойчивость стержневых, пластинчатых и комбинированных систем; создавать расчетные схемы по методу конечных элементов для анализа устойчивости строительных систем

Навыки: навыками определения форм и частот собственных колебаний систем со многими динамическими степенями свободы

#### **2.1.2. Проектирование мостов и труб:**

Знания: конструктивные особенности железобетонных, металлических и сталежелезобетонных мостов всех систем; основные методики расчета мостовых конструкций в соответствии с нормами проектирования.

Умения: применять методы технико-экономического сравнения вариантов мостов и осуществлять выбор наилучшего решения.

Навыки: практическими методами конструирования; информацией об основных приемах защиты окружающей среды, учитываемых при проектировании мостовых сооружений.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-13 способность владеть методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода, в том числе с использованием BIM/ГИМ технологий.	ПКС-13.2 Уметь разрабатывать расчетные модели и составлять расчетные схемы сооружений. ПКС-13.3 Владеть методами расчёта и конструирования инженерных сооружений.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Вантовые и висячие мосты больших пролетов.	8	10			30	48	ТК, Контрольные вопросы
2	9	Тема 1.2 Вантовые мосты, общие сведения, преимущества и недостатки. Классификация вантовых мостов.	2					2	
3	9	Тема 1.3 Висячие мосты, общие сведения. Особенности работы висячих систем. Преимущества и недостатки. Классификация висячих систем.	2					2	
4	9	Тема 1.4 Балки жесткости висячих и вантовых мостов.	2					2	
5	9	Тема 1.5 Пилоны висячих и вантовых мостов.	2					2	
6	9	Раздел 2 Канатные элементы в мостах.	6	6			28	40	, Контрольные вопросы
7	9	Тема 2.1 Проектирование основных канатных элементов.	2					2	
8	9	Тема 2.2 Конструкция вант. Узлы заанкеривания вант. Кабели и подвески висячих мостов.	2					2	
9	9	Тема 2.3 Седла, стяжки и сепараторы висячих и вантовых мостов. Устои и анкерные устройства висячих и	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		вантовых мостов. Защита от коррозии канатов и креплений.							
10	9	Раздел 3 Арочные и рамные виадуки	2				18	20	Диф.зачёт
11	9	Тема 3.1 Арочные и рамные виадуки. Область применения, особенности конструкции.	2					2	
12		Тема 1.1 Краткий исторический очерк. Область применения вантовых и висячих мостов больших пролетов.							
13		Раздел 4 Расчет внеклассных мостов							
14		Тема 4.1 Учет работы внеклассных мостов сложных систем на стадиях монтажа и изготовления.							
15		Раздел 5 Динамика и аэродинамика мостов.							Контрольные вопросы
16		Тема 5.1 Определение частот колебаний. Общие положения. Колебания конструкций. Аэроупругие явления, общие сведения.							
17		Тема 5.2 Классификация аэроупругих явлений. Опасности, связанные с колебаниями гибких элементов. Колебания канатов							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		при ветре. Стяжки и гасители колебаний.							
18		Тема 5.3 Подход к гашению колебаний канатных элементов. Аэродинамическое гашение колебаний							
19		Всего:	16	16			76	108	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Вантовые и висячие мосты больших пролетов.	Особенности составления вариантов вантовых мостов через судоходную реку при проектировании внеклассных мостов.	4
2	9	РАЗДЕЛ 1 Вантовые и висячие мосты больших пролетов.	Особенности составления вариантов висячих мостов через судоходную реку при проектировании внеклассных мостов.	4
3	9	РАЗДЕЛ 1 Вантовые и висячие мосты больших пролетов.	Ориентировочный подбор сечений кабеля и подвесок.	2
4	9	РАЗДЕЛ 2 Канатные элементы в мостах.	Экономическое сравнение вариантов вантовых и висячих мостов.	6
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии:

- традиционные: лекции, практические занятия.
- интерактивные: (электронные семинары),
- самостоятельная работа студентов.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Вантовые и висячие мосты больших пролетов.	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторный работ по разделу.	30
2	9	РАЗДЕЛ 2 Канатные элементы в мостах.	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторный работ по разделу.	28
3	9	РАЗДЕЛ 3 Арочные и рамные виадуки	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторный работ по разделу.	18
ВСЕГО:				76

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Искусственные сооружения на железных дорогах	В. А. Главатских	М.:ООО Издательский дом Транспортная книга, 2009	Все разделы
2	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты.	Под ред. Ю. Г. Козьмина	М.: Издательство Маршрут, 2005	Все разделы
3	Инженерные сооружения в транспортном строительстве (в 2 книгах.)	П.М. Саламахин, Л.В.Маковский, В.И. Попов и др.	М.: Академия, 2008	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Проектирование деревянных и железобетонных мостов	Под ред. А. А. Петропавловского	М.: Транспорт, 1978	Все разделы
5	Проектирование металлических мостов	Под ред. А. А. Петропавловского	М: Транспорт, 1982	Все разделы
6	Вантовые мосты	Под ред. А. А. Петропавловского	М., Транспорт, 1985	Все разделы
7	Висячие мосты больших пролетов	В. А. Смирнов	М., Транспорт, 1975	Все разделы
8	Журналы «Вестник мостостроения»		2000	Все разделы
9	Журналы «Мостостроение мира»		2000	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://fcior.edu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru/>
3. Федеральная университетская компьютерная сеть России // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.runnet.ru/>
4. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://katalog.iot.ru/>
5. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов //Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ndce.edu.ru/>
6. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

7. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
8. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
9. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
10. <http://sk.most.ru>
11. <http://am-bridge.ru>
12. <http://mostin.ru>
13. <http://a.most.ru>
14. <http://bridgeArt.ru>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Оформление курсовых и дипломных проектов мостов. Методические указания к курсовым и дипломным проектам. Сост. Круглов В.М. и др., 2011.
2. А. П. Фомина. Электронные таблицы Excel для подбора сечений элементов мостовых сооружений, 2009-12.
3. А. П. Фомина. Лекции по курсу «Внеклассные мосты», электронная версия, 2012 .
4. Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\* / Минрегион России. - М., 2011.-339с.
5. Свод правил СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* / Минрегион России - М., 2011.-80с.
6. Свод правил СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. / Минрегион России. - М., 2011.-86с.
7. Свод правил СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* / Минрегион России. - М., 2011.-162с.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Студентам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических занятий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов по мостам.

Проведение практических занятий не сводится только к дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическим занятиям должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит в учебно-методический комплекс дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине, в том числе электронные, указаны в разделе основная и дополнительная литература.