

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

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



А.А. Сидраков

10 ноября 2020 г.


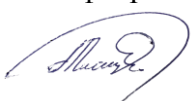
Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Фомина Александра Петровна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программное обеспечение расчетов мостов**

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

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института 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 2020 г.

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

Целью освоения учебной дисциплины "Программное обеспечение расчетов мостов и тоннелей" является знакомство студентов с программными комплексами и программами, позволяющими рассчитывать мостовые и тоннельные сооружения с учетом многообразия силовых и природных условий.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Программное обеспечение расчетов мостов" 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. Введение в специальность:**

Знания: основную классификацию мостовых и тоннельных сооружений, особенности их конструкций и материалов, из которых они сделаны; характерные особенности для разных стран и времени их постройки; самые выдающиеся сооружения современности.

Умения: различать основные элементы мостовых и тоннельных сооружений и принципы их работы.

Навыки: терминологией мостовых и тоннельных сооружений.

#### **2.1.2. Информатика:**

Знания: основные расчетные алгоритмы, реализуемые современными вычислительными комплексами.

Умения: подготавливать необходимые исходные данные для расчетов с использованием программных комплексов

Навыки: навыками ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель, навыками описывать результаты, формулировать выводы,

#### **2.1.3. История и развитие мосто- и тоннелестроения:**

Знания: возникновение первых мостовых и тоннельных сооружений в древние времена, их роль в прокладке дорог и развития городов, ошибки, допущенные при строительстве, долговечность этих сооружений авторов этих построек и отношение мостов и тоннелей к чудесам света в мире.

Умения: характерные черты для мостовых и тоннельных сооружений различных стран и народов, включая Россию.

Навыки: знаниями, связанными с ошибками людей при сооружении мостов и тоннелей, разрушением сооружений от стихийных бедствий

#### **2.1.4. Сопротивление материалов:**

Знания: понятия о центральном растяжении-сжатии, сдвиге, прямом и поперечном изгибе, кручении, косом изгибе, внецентренном растяжении-сжатии; элементы рационального проектирования простейших систем, расчёт статически определимых и статически неопределимых стержневых систем;

Умения: выполнять статические и прочностные расчёты транспортных сооружений;

Навыки: методами оценки прочности и расчетной надёжности транспортных 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-10 способность разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания с использованием последних достижений в области строительной науки, в том числе с использованием БИМ/ТИМ технологий;	ПКС-10.1 Знать организационно-технологические схемы по сооружению мостов и водопропускных труб; технику и технологии, организацию работ. ПКС-10.2 Уметь разрабатывать организационно-технологические схемы на сооружение, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений. ПКС-10.3 Владеть приёмами выполнения различных технологических операций при строительстве мостов.
2	ПКС-13 способность владеть методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода, в том числе с использованием БИМ/ТИМ технологий.	ПКС-13.1 Знать принципы разработки отдельных узлов и конструкцию мостов в целом. 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:

2 зачетные единицы (72 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 10
Контактная работа	16	16,15
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	56	56
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 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	10	Раздел 1 Современные программные комплексы	5	4			15	24	
2	10	Тема 1.1 Обзор современных программных комплексов для расчета и проектирования строительных конструкций.	3					3	
3	10	Тема 1.2 Программные комплексы кафедры для расчета стержневых систем. Возможности программных комплексов.	2					2	
4	10	Раздел 2 Программы-калькуляторы (электронные таблицы) для расчета мостов.	2	2			27	31	ПК2, ТК
5	10	Тема 2.1 Использование программ-калькуляторов (электронных таблиц) для расчета конструкций мостов, позволяющих оптимизировать поперечные сечения элементов конструкции.	2				5	7	
6	10	Раздел 3 Расчетные схемы и модели мостовых сооружений.	1	2			14	17	Зачет
7	10	Тема 3.1 Расчетные схемы и модели	1					1	

№ 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
		мостовых сооружений – идеи, принципы выбора, анализ, опасности и неудачи. Особенности расчета висячих и вантовых систем с использованием программных комплексов.							
8		Всего:	8	8			56	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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	10	РАЗДЕЛ 1 Современные программные комплексы	Примеры расчета с использованием модуля GER (ознакомление). Подготовка файла исходных данных и вспомогательных таблиц. Определение усилий (загрузка линий влияния) на прочность и выносливость. Определение прогибов (загрузка линий влияния).	4
2	10	РАЗДЕЛ 2 Программы-калькуляторы (электронные таблицы) для расчета мостов.	Определение внутренних усилий в балках проезжей части и элементах сквозной фермы для расчетов на прочность, выносливость и общую устойчивость по таблицам Excel. Расчет элементов проезжей части и элементов сквозной фермы с последующей оптимизацией поперечных сечений и элементов конструкций. Расчет железобетонной балки под железную дорогу по таблицам Excel с оптимизацией конструкции.	2
3	10	РАЗДЕЛ 3 Расчетные схемы и модели мостовых сооружений.	Программный комплекс (Марк) для расчета стержневых систем. Возможности программного комплекса.	2
ВСЕГО:				8/0

#### 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, лабораторный практикум.
- 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	10	РАЗДЕЛ 1 Современные программные комплексы	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторного практикума по разделу.	15
2	10	РАЗДЕЛ 2 Программы-калькуляторы (электронные таблицы) для расчета мостов.	Использование программ-калькуляторов (электронных таблиц) для расчета конструкций мостов, позволяющих оптимизировать поперечные сечения элементов конструкции.	5
3	10	РАЗДЕЛ 2 Программы-калькуляторы (электронные таблицы) для расчета мостов.	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторного практикума по разделу.	17
4	10	РАЗДЕЛ 2 Программы-калькуляторы (электронные таблицы) для расчета мостов.	Определение внутренних усилий в балках проезжей части и элементах сквозной фермы для расчетов на прочность, выносливость и общую устойчивость по таблицам Excel. Расчет элементов проезжей части и элементов сквозной фермы с последующей оптимизацией поперечных сечений и элементов конструкций. Расчет железобетонной балки под железную дорогу по таблицам Excel с оптимизацией конструкции.	5
5	10	РАЗДЕЛ 3 Расчетные схемы и модели мостовых сооружений.	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками, подготовка отчетного документа по итогам выполнения лабораторного практикума по разделу.	8
6	10	РАЗДЕЛ 3 Расчетные схемы и модели мостовых сооружений.	Программный комплекс (Марк) для расчета стержневых систем. Возможности программного комплекса.	6
ВСЕГО:				56

## 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	Строительная механика	В. Д. Потапов, А. В. Александров и др.	М.: Высш. шк., 2007	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов	В. И. Федосьев	М.: Наука, 1985	Все разделы
3	Метод конечных элементов в технике (Пер. с англ.)	О. К. Зенкевич	М.: Мир, 1975	Все разделы
4	Расчетные модели сооружений и возможности их анализа	А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер	Киев, Изд-во «Сталь», 2002	Все разделы

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

Федеральный центр информационно-образовательный ресурс // 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/>

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

5. <http://sk.most.ru>

6. <http://am-bridge/ru>

7. <http://mostin.ru>

8. <http://a.most.ru>

9. <http://bridgeArt/ru>

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

Перечень методических материалов и пособий:

1. Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*. / Минрегион России. - М., 2011.-339с.
2. Общие принципы обеспечения надежности конструкций. Международный стандарт ИСО 2394.
3. И.Ш. Гершуни. Инструкция к программе GER для расчета плоских стержневых и ните - стержневых систем методом перемещений, 2006.
4. И.Ш. Гершуни. Инструкция к программе "gerpro" для расчета пространственных стержневых и ните-стержневых систем методом перемещений,- 2006.
5. И.Ш. Гершуни. Методика расчета свайных фундаментов мостовых опор на ПЭВМ.- ООО «ТКМ», 1999.
6. И.Ш. Гершуни. Инструкция к использованию программы-калькулятора GERCALC.- ООО «ТКМ» , 2002.
7. И.Ш. Гершуни. Инструкция к расчету нормальных сечений бетонных и железобетонных элементов на устойчивость, прочность и трещиностойкость.- ООО «ТКМ», 2002.
8. И.Ш. Гершуни. Алгоритмы и программы, используемые при построении и загрузении линий влияния по программе GER.- ООО «ТКМ», 2006.- 17 с.
9. И.Ш. Гершуни. Вспомогательные программы комплекса GER.- ООО «ТКМ», 2006.
10. А. П. Фомина. Электронные таблицы Excel для подбора сечений элементов мостовых сооружений, 2009-11.
11. А. Ю. Клюкин. Определение усилий от постоянных нагрузок в расчетном комплексе MSC. MARC. Методические указания, 2012-13.
12. А. Ю. Клюкин. Решение задач динамики в расчетном комплексе MSC. MARC. Методические указания, 2012-13.

#### **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.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; 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 лабораторных работ 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 лабораторных работ 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 лабораторных работ: 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. Лабораторным работам 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.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

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.