

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.19 Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Мосты и транспортные тоннели		
Учебный план	23.05.06 СЖД - 2020.plx 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей		
Специализация	Мосты		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Часов контактной работы всего, в том числе:	29,9
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	44	Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		контрольная работа	0,5
зачет 8 контрольные			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	14			
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является овладение знаниями, позволяющими производить расчеты несущих конструкций транспортных сооружений на сейсмические воздействия, умение правильно принимать решения по выбору и применению расчетных методик и использованию современного ПО при решении инженерных задач.
1.2	Задачи дисциплины: ознакомление с современными численными методами решения задач расчета транспортных сооружений на сейсмические воздействия, освоение методики решения задач расчета транспортных сооружений на сейсмические воздействия с применением вычислительной техники и компьютерных технологий проектирования; развитие у обучающихся практических навыков по проектированию несущих конструкций мостовых конструкций на сейсмические воздействия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Инженерное моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений; Теория упругости.	
. В результате изучения предыдущих дисциплин дисциплин у студентов сформированы: Знания: математического моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений; статистических и динамических расчетов транспортных сооружений; методы проверки несущей конструкции. Умения: составлять заключение о состоянии конструкций транспортных сооружений по результатам обследования и выполнять обработку результатов статистических и динамических испытаний конструкций; выполнять статистические и прочностные расчеты транспортных сооружений. Владение: методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; способностью разрабатывать проекты транспортных сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования; типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Городские транспортные сооружения Производственная практика(Преддипломная практика) Способы сооружения тоннелей Строительство мостов, включая надежность, грузоподъемность и усиление мостов Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПСК-3.3: Владеет методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода с учетом фактора сейсмического воздействия на мостовое сооружение; расчетами по определению грузоподъемности и надежности эксплуатируемых мостовых сооружений и их усилению для дальнейшей эксплуатации
ПСК-3.3.5: Знает системы и методы проектирования, создания (реконструкции, ремонта) и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем и сетей, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий
ПСК-3.3.4: Умеет устанавливать принципы формирования расчетных схем, методы моделирования и численного анализа, требования к проведению исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объектам градостроительной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы расчета и проектирования транспортных сооружений на сейсмическое воздействие с применением вычислительной техники и новых компьютерных технологий проектирования; современную отечественную и зарубежную нормативную базу для проектирования мостов в сейсмоопасных районах; специфику работы мостовых конструкций на сейсмические нагрузки и особенности конструктивных решений "сейсмозащищенных" мостов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	анализировать методы расчета сейсмической нагрузки мостов на основе законов статики и динамики твердых тел; определять усилия в конструктивных элементах мостов от сейсмического воздействия и прогнозировать степень надежности мостового сооружения.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками расчета и оценки прочности сейсмической нагрузки мостов на основе законов статики и динамики твердых тел; современной методикой определения влияния сейсмических воздействий на мостовые сооружения и современными методами расчета мостов на сейсмические воздействия.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Особенности строительства мостов и сооружений в сейсмоопасных зонах					
1.1	Характеристика сейсмических воздействий и общие принципы сейсмического строительства. Виды и особенности мостов и сооружений, эксплуатируемых в сейсмической зоне. Расчетные сочетания нагрузок. Современная отечественная и зарубежная нормативная база проектирования мостов и сооружений в сейсмоопасных районах. Особенности проектирования мостов, эксплуатируемых в сейсмической зоне. /Лек/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Моделирование работы балочного железобетонного пролетного строения, с использованием новых компьютерных технологий проектирования. /Лаб/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах, моделирование объектов с использованием ПО
1.3	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме /Ср/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3 Э5	
	Раздел 2. Сейсмическое воздействие					
2.1	Сейсмическое воздействие. Требования к исходной сейсмической информации. Представление воздействия во временном виде. Изменение сейсмических воздействий в пространстве. /Лек/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Моделирование и расчет грунтовых оснований в зависимости от типа грунта при сейсмических воздействиях. /Лаб/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах, освоение методики расчета и моделирование объектов с использованием ПО
2.3	Расчеты на сейсмичность. /Лек/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.2Л2.1 Э2 Э3 Э5	
2.4	Моделирование и расчет опор на свайном и естественном основании. Учет совместной работы в продольном направлении в температурно-неразрезных системах при сейсмическом воздействии /Лаб/	8	2	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э3 Э5	Работа в малых группах, освоение методики расчета и моделирование объектов с использованием ПО
2.5	Самостоятельное изучение теоретического материала /Ср/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Методы расчета сооружений на сейсмическое воздействие					

3.1	Современные численные методы решения задач расчета транспортных сооружений на сейсмические воздействия. Динамические степени свободы. Массы. Демпфированные конструкции. Вертикальная составляющая сейсмического воздействия. Модели моста при одинаковом и различном движении опор. /Лек/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Моделирование и динамический расчет транспортных сооружений на сейсмическое воздействие с применением современных численных методов /Лаб/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах, освоение методики расчета и моделирование объектов с использованием ПО
3.3	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме /Ср/	8	6	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Конструкции мостов в сейсмических районах						
4.1	Требования к конструкции моста в зависимости от расчетной сейсмичности района. Конструктивные особенности фундаментов опор. /Лек/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Моделирование и расчет транспортных сооружений (мостов) на сейсмическое воздействие /Лаб/	8	4	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах, освоение методики расчета и моделирование объектов с использованием ПО
4.3	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме. Выполнение и подготовка к защите контрольной работы. /Ср/	8	8	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э5	
4.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	22	ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Иванченко И. И.	Динамика транспортных сооружений: высокоскоростные подвижные, сейсмические и ударные нагрузки	Москва: Наука, 2011	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.2	Уздин А. М., Елизаров С. В., Белаш Т. А.	Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебного пособия для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2012	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Елизаров С. В., Бенин А. В., Тананайко О. Д.	Современные методы расчета инженерных конструкций на железнодорожном транспорте: метод конечных элементов и программа COSMOS/M : учебное пособие для вузов ж.-д. трансп.	СПб.: ПУПС, 2002	
Л2.2	Демидов А. С.	Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки: методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки» для студентов специальности 23.05.06 – «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализации «Мосты» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.3	Демидов А. С.	Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки: методические указания к лабораторным и расчетно-графической работам по дисциплине «Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки» для студентов специальности 23.05.06 – «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализации «Мосты» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	сайт "Искусство строить мосты" - http://www.BridgeArt.ru
Э2	сайт "Российской академии транспорта" - http://www.rosacademtrans.ru/
Э3	сайт Росстандарт - http://www.gost.ru/
Э4	сайт "РЖД" - http://www.rzd.ru
Э5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn - bb.usurt.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.5	midas Civil
6.3.1.6	Lira

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Компьютерный класс - Учебная аудитория для	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением

проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением контрольной работы организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольная работа направляется в адрес преподавателя, который проверяет ее и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная

деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию контрольной работы, а также качеству ее выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).