

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

Б1.В.ДВ.01.02 Динамика и устойчивость сооружений 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)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	33,85
в том числе:		аудиторная работа	32
аудиторные занятия	32	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,6
самостоятельная работа	76	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет с оценкой 9			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя 16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цели дисциплины: приобретение знаний, освоение алгоритмов формирования и получение навыков расчета динамических моделей, используемых при проектировании, анализе, исследовании, обследовании, испытании мостовых сооружений и других объектов строительной инфраструктуры
1.2	Задачи дисциплины: формирование знаний и приобретение навыков исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки моделей объектов строительной инфраструктуры с учетом динамических нагрузок при проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Мосты на железных дорогах; Инженерное моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений; Модели и методы инженерных расчетов искусственных сооружений; Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки; Планирование и расчет опор мостов; Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и навыков).

В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у обучающихся сформированы: Знания: теории основных методик расчета, конструкций и особенностей проектирования различных типов мостов; системы требований и свойств опор мостов; особенностей, методов проектирования, конструирования и способов содержания опор мостов; прочностных и деформативных расчетов конструкций транспортных сооружений; статических и динамических расчетов транспортных сооружений; математического моделирования работы несущих конструкций транспортных сооружений; современного математического обеспечения для математического моделирования; методов расчета и проектирования транспортных сооружений на сейсмическое воздействие с применением вычислительной техники и новых компьютерных технологий проектирования; специфики работы мостовых конструкций на сейсмические нагрузки; конструкций железнодорожного пути, мостов, труб, путепроводов, эстакад, тоннелей, зданий и сооружений; технических характеристик и конструктивных особенностей верхнего строения пути и земляного полотна, искусственных сооружений; методологии обследования новых производственных технологий.

Умения: применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел; разрабатывать проекты конструкций искусственных сооружений; выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений; выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций; классифицировать, выбирать математический аппарат для расчетов элементов транспортных сооружений с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования; 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; выполнять статические, динамические расчеты опор мостов; производить анализ причин, вызвавших неисправности верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений.

Владения: современными методами расчета и проектирования искусственных сооружений; навыками по выполнению статических и динамических расчетов элементов транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения и математическим моделированием элементов транспортных конструкций; навыками выполнения статических и динамических расчетов элементов искусственных сооружений с использованием современного математического обеспечения; математического моделирования элементов транспортных конструкций; 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; методами расчета, проектирования и конструирования опор мостов с использованием современных компьютерных средств; приемами выполнения различных технологических операций в железнодорожном строительстве, содержании и реконструкции транспортных сооружений; терминологией в области новых производственных технологий

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Государственная итоговая аттестация

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

ПСК-3.1: Способен оценить состояние мостового перехода и качество его содержания, организовать постоянный технический надзор и проведение работ по строительству нового, реконструкции, усилению или капитальному ремонту эксплуатируемого мостового сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой

ПСК-3.1.5: Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям

ПСК-3.1.4: Знает процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации

ПСК-3.1.3: Знает порядок ведения документации по выполнению работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений

ПСК-3.2: Способен организовывать работу предприятия и руководить профессиональными коллективами, осуществляющими комплекс работ по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, техническому обслуживанию и контролю состояния мостовых переходов и других объектов транспортной инфраструктуры
ПСК-3.2.4: Умеет организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
ПСК-3.2.5: Умеет принимать самостоятельные решения по комплектованию групп исполнителей и организации их работы для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
ПСК-3.2.1: Умеет определять цели, методы и затраты для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности и определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов
ПСК-3.2.3: Умеет организовывать и проводить работу по авторскому надзору за строительством объектов
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-3.3.4: 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
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-3.3.3: Знает систему требований, особенностей и свойств отдельных помещений, строительных конструкций, элементов в составе объектов и территорий применительно к градостроительной деятельности
ПСК-3.3.1: Умеет оценивать свойства и качества объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями
ПСК-3.3.2: Знает состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности
ПСК-3.4: Способен к совершенствованию существующих, разработке, исследованию, применению современных научных методов и передовых технологий при организации строительства, изысканиях, проектировании, реконструкции и эксплуатации мостовых переходов и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта
ПСК-3.4.5: Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий, базовые алгоритмы новых производственных технологий, требования информационной безопасности к различным видам новых производственных технологий
ПСК-3.4.6: Владеет терминологией в области новых производственных технологий
ПСК-3.4.11: Знает методологию новых производственных технологий Компании, методологию обследования новых производственных технологий
ПСК-3.4.2: Умеет определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда
ПСК-3.4.3: Умеет анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства
ПСК-3.4.4: Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы и процессы динамических расчетов при проектировании, анализе, исследовании, обследовании, испытаний работы мостовых сооружений и других объектов инфраструктур
3.1.2	ы
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать исходную и нормативную документацию применительно к динамическим расчетам мостовых сооружений, составлять расчетные схемы и производить динамические расчеты моделей мостовых сооружений и других объектов строительной и транспортной инфраструктуры, с использованием современного компьютерного обеспечения; определять возможность использования новых производственных технологий для динамических расчетов мостовых сооружений и других объектов строительной и транспортной инфраструктуры.
3.3	Владеть:

3.3.1	навыками формирования динамических моделей и проведения аналитических расчетов с применением программного обеспечения, применяемых при проектировании строительных конструкций с учетом динамических нагрузок; навыками исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объектам инфраструктуры с учетом динамических нагрузок
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Расчетные модели простых динамических систем					
1.1	Степени свободы систем. Методы динамики сооружений. Свободные и вынужденные движения системы. Общие подходы к формированию простых расчетных схем сооружений на динамическую нагрузку /Лек/	9	4	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
1.2	Уравнения движения и свободные колебания системы с одной степенью свободы. Реакция системы на различные виды воздействий. Формула Рэлея. Влияние сил сопротивления на свободные колебания. Гипотеза вязкого трения. Гармонические колебания. Интеграл Дюамеля. Численная реализация интеграла Дюамеля. Численные методы для решения уравнений движения. Действие гармонической силы /Лек/	9	4	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
1.3	Определение спектра частот и форм собственных колебаний системы с одной степенью свободы. /Лаб/	9	6	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	Работа в малых группах, решение практико-ориентированных задач, направленных на овладение методикой расчета с помощью ПО

1.4	Изучение теоретического лекционного материала по теме. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	9	18	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
Раздел 2. Колебания системы и ее элементов						
2.1	Уравнения движения. Спектр частот и форм собственных колебаний. Ортогональность собственных форм. Определение свободных колебаний системы по начальным условиям. Обобщенные координаты и базисные функции в задаче о колебаниях системы с распределенными параметрами. Гармонические колебания системы с несколькими степенями свободы (без демпфирования. Действие сил, произвольно меняющихся во времени. Уравнения движения. Разложение движения по собственным формам. Вынужденные гармонические колебания (с демпфированием). Кинематическое возбуждение колебаний. /Лек/	9	4	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
2.2	Определение спектра частот и форм собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы /Лаб/	9	6	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	Работа в малых группах, решение практико-ориентированных задач, направленных на овладение методикой расчета с помощью ПО

2.3	Изучение теоретического лекционного материала по теме. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	9	18	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
Раздел 3. Устойчивость элементов и системы						
3.1	Устойчивость сооружений и методы ее исследования Основные понятия и определения. Предмет и задачи устойчивости сооружений. Признаки устойчивости равновесия консервативной системы. Методы определения критических нагрузок. Устойчивость прямолинейных стержней. Влияние способов закрепления концов стержня. Расчет составных стержней. Численный метод определения критических сил. Устойчивость стержней переменного сечения при сложной нагрузке. Расчет стержней на продольно-поперечный изгиб Устойчивость стержневых систем. Основные положения расчета рам на устойчивость. Жесткости сжатых упругих стержней. Расчет рам на устойчивость с помощью метода перемещений. Применение метода перемещений в задачах устойчивости сложных систем /Лек/	9	2	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
3.2	Приближенные методы определения критических нагрузок для стержневых систем и пластин Энергетический метод. Устойчивость стержней переменной жесткости при переменной продольной силе. Исследование устойчивости стержневых систем энергетическим методом в форме метода конечных элементов. Двусторонние оценки для критических нагрузок. Учет следящих сил. Понятие о задачах устойчивости сжатых пластин и методах их решения. Устойчивость шарнирно опертой прямоугольной пластины /Лек/	9	2	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	

3.3	Определение критической нагрузки исследуемого элемента /Лаб/	9	4	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	Работа в малых группах, решение практико-ориентированных задач, направленных на овладение методикой расчета с помощью ПО
3.4	Изучение теоретического лекционного материала по теме. Оформление отчета по лабораторной работе и подготовка к защите. /Ср/	9	18	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	
3.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	9	22	ПСК-3.1.3 ПСК-3.1.4 ПСК-3.1.5 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.2.4 ПСК-3.2.5 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПСК-3.3.3 ПСК-3.3.4 ПСК-3.3.5 ПСК-3.4.2 ПСК-3.4.3 ПСК-3.4.4 ПСК-3.4.5 ПСК-3.4.6 ПСК-3.4.11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1	

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	Васильков Г. В.	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com
Л1.2	Юрьев А. Г., Зинькова В. А.	Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие	Белгород: Белгородский государствен ный технологическ ий университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/586.html
Л1.3	Шакирзянов Р. А., Шакирзянов Ф. Р.	Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие	Казань: Казанский государствен ный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/586.html
6.1.2. Дополнительная учебная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Киселев В. А.	Строительная механика. Спец. курс: Динамика и устойчивость сооружений: учебник для вузов	Москва: Стройиздат, 1980	
Л2.2	Смирнов А. Ф., Александров А. В., Лащеников Б. Я., Смирнов А. Ф.	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: учебник для вузов	Москва: Стройиздат, 1984	
Л2.3	Безухов Н. И., Лужин О. В., Колкунов Н. В.	Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах: учебное пособие для строительных спец. вузов	Москва: Высшая школа, 1987	
Л2.4	Лахтин А. А.	Динамический расчет рамы на действие вибрационной нагрузки: учебно- методическое пособие по курсу "Строительная механика" для студентов дневной формы обучения специальностей 270102 - "Промышленное и гражданское строительство"	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.5	Демидов А. С., Лахтин А. А.	Динамика и устойчивость сооружений: методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений» для студентов специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» всех специализаций и форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.6	Демидов А. С.	Динамика и устойчивость сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ и контрольной работы по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений» для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализации «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.7	Лахтин А. А.	Строительная механика сооружений: сборник контрольных заданий и указания к их выполнению для студентов заочной формы обучения специальности 270102 - "Промышленное и гражданское строительство"	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	Образовательная среда BlackBoard Learn (сайт 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	Mathcad			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD			
6.3.1.7	midas Civil			
6.3.1.8	Lira			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
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
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
Лаборатория "Информационные технологии в путином хозяйстве". Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	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 Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1

курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель

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 персонафицированную 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 оформлением отчетов по лабораторным работам, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого отчеты по лабораторным работам направляются в адрес преподавателя, который проверяет их 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, содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам, а также качеству их 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)