

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

Б1.В.ДВ.02.01 Механика деформируемого твердого тела

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Мосты и транспортные тоннели		
Учебный план	08.03.01 СТ -2023.plx		
	Направление подготовки 08.03.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	38,55
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	72	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
зачет с оценкой 5 контрольные		контрольная работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: формирование у обучающихся навыков расчетного обоснования жесткостных характеристик строительных конструкций
1.2	Задачи дисциплины: формирование навыков в выборе методик определения перемещений и деформаций в схемах строительных конструкций и их элементов; формирование навыков определения перемещений и деформаций при анализе и конструировании расчетных схем строительных конструкций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания умения и навыки, формируемые дисциплинами Математика, Сопrotивление материалов, Теоретическая механика. В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающихся должны быть сформированы: Знания: фундаментальных основ высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики; Умения: применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла; применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах; профессиональной деятельности; Владение: первичными навыками и основными методами решения математических профессионально-ориентированных задач; основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Строительная механика Инженерные системы промышленных и гражданских зданий и сооружений Металлические конструкции Производственная практика (технологическая практика) Испытание зданий и сооружений Испытание конструкций зданий Конструкции из дерева и пластмасс Обследование зданий и сооружений Специальный курс железобетонных конструкций Специальный курс металлических конструкций Государственная итоговая аттестация	

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

ПК-1.2: Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-1.2.2: Осуществляет сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
ПК-1.2.5: Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
ПК-1.1: Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ПК-1.1.1: Выбирает исходную информацию для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
ПК-1.1.2: Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия, законы механики и следствия из них, используемые для решения практических задач;
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять расчетные схемы для решения задач механики деформированного твердого тела; применять изученные математические методы при решении задач;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками для решения задач на равновесие и движение механических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Общие представления о механике твердого деформируемого тела. Расчет внутренних усилий в простейших статически определимых стержневых системах					
1.1	Место механики деформируемого твердого тела в прикладной механике. Построение грузовых эпюр для статически определимых стержневых систем. Алгоритмы построений грузовых эпюр. Методы вырезания стержней и вырезания узлов. /Лек/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
1.2	Построение грузовых эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил для модели плоской статически определимой рамы с жесткой заделкой /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
1.3	Построение грузовых эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил для модели плоской статически определимой рамы, с шарнирными опорами. /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
1.4	Изучение теоретического и практического материала по теме раздела. Выполнение и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	12	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
	Раздел 2. Основные теоремы механики деформируемого твердого тела					
2.1	Общий метод определения перемещений. Работа внешних и внутренних сил. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Определение перемещений. Интеграл Мора. Способы вычисления интеграла Мора. /Лек/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
2.2	Определение перемещения для модели плоской статически определимой рамы с использованием интеграла Мора. Применение формулы Верещагина. /Лаб/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
2.3	Изучение теоретического и практического материала по темам: "Определение перемещений с использованием интеграла Мора. Определение перемещений с применением формулы Верещагина". /Ср/	5	10	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
2.4	Выполнение и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	12	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
	Раздел 3. Расчет простейших статически неопределимых рам методом сил.					

3.1	Статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости. Формула для определения статической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Единичные коэффициенты канонических уравнений. Грузовые коэффициенты. Порядок расчета статически неопределимых систем методом сил. Расчет статически неопределимых балок методом сил. Уравнение трех моментов. Расчет неразрезных балок по предельному состоянию. /Лек/	5	10	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
3.2	Моделирование работы статически неопределимой неразрезной балки. Выбор рациональной основной системы. Уравнение трех моментов. Построение окончательной эпюры изгибающих моментов. Деформационная проверка правильности решения канонических уравнений. Построение эпюр поперечных сил. Статическая проверка правильности расчета. /Лаб/	5	10	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	Работа в группах, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
3.3	Изучение теоретического и практического материала по теме раздела. Выполнение и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	16	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
3.4	Выполнение, оформление и подготовка к защите контрольной работы /Ср/	5	8	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	
3.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	14	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются 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
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Трушин С. И.	Строительная механика: метод конечных элементов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com
Л1.2	Ступишин Л. Ю., Трушин С. И.	Строительная механика плоских стержневых систем	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Демидов А. С., Орлов В. В., Кузнецова Т. В.	Механика деформируемого твердого тела: лабораторный практикум по дисциплине «Механика деформируемого твердого тела» для студентов направления подготовки 08.03.01 - «Строительство» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.2	Демидов А. С.	Механика деформируемого твердого тела: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.3	Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И.	Строительная механика: учебник : электронные версии книг на сайте: www.prospekt.org	Москва: Проспект, 2014	
Л2.4	В. В. Бабанов	Строительная механика: в 2-х томах : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство"	Академия, 2011	
Л2.5	Лахтин А. А.	Механика деформируемого твердого тела: сборник контрольных заданий с методическими указаниями для студентов специальности 270102 - "Промышленное и гражданское строительство" заочной формы обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	http://biblioserver.usurt.ru

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

Э1 Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn: <http://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

6.3.2 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
Лаборатория "Сопроотивление материалов". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий и	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Машины испытательные: УММ-5;УММ-10;УКИ-10м; Р-5; ГМС-50

лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	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
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
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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
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 персонифицированную 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, предусмотренной 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.

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).

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 и 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 контрольная работа и оформленные 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 и содержанию контрольной работы 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 контрольную 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)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.