

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 -2021.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	
	Неделя			
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	Подготовка бакалавров направления "Строительство", владеющих методикой определения перемещений и основами метода сил в контексте механики твердого деформируемого тела
-----	--

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, Сопротивление материалов, Теоретическая механика.

В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:

Знания: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории 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 задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации; 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

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. Расчет простейших статически определимых рам.					
1.1	Статически определимые стержневые системы. Статически определимые рамы. Внутренние усилия, возникающие в стержнях рамы. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных сил и продольных сил. /Лек/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1	

1.2	Моделирование построения эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил для рам, имеющих только жесткую заделку в качестве опоры. /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
1.3	Моделирование построения эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил для рам, имеющих шарнирные опоры. /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
1.4	Изучение материала по теме. Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	12	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
	Раздел 2. Основные теоремы строительной механики.					
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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1	
2.2	Порядок определения перемещений с использованием интеграла Мора. Применение формулы Верещагина. /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
2.3	Определение перемещений при расчете стержневых систем. Определение перемещений при расчете криволинейного стержня. /Лаб/	5	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
2.4	Изучение материала по теме: "Определение перемещений с использованием интеграла Мора" и "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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Э1	
2.5	Выполнение и защита отчетов для лабораторным работам. /Ср/	5	8	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
	Раздел 3. Общий метод определения перемещений стержневых систем.					
3.1	Определение перемещений для простых стержневых систем. Определение прогибов и углов поворота сечений балок при изгибе с помощью интеграла Мора. Определение перемещений в статически определимых рамах. Определение перемещений в криволинейных брусках. Определение перемещений при изменении температуры и осадке опор. /Лек/	5	6	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1	
3.2	Расчет простейших статически определимых рам. Построение единичных и грузовых эпюр. /Лаб/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.

3.3	Расчет простейших статически определимых рам. Построение эпюр моментов, поперечных и продольных сил. Статическая проверка правильности расчета. /Лаб/	5	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
3.4	Изучение материала по теме. Выполнение и защита отчётов по лабораторным работам. /Ср/	5	14	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
Раздел 4. Расчет простейших статически неопределимых рам методом сил.						
4.1	Расчет простейших статически неопределимых систем методом сил. 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	4	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1	
4.2	Определение степени статической неопределимости неразрезных балок. 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	2	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1	Решение задач ориентированных на выполнение контрольной работы.
4.3	Изучение материала по теме. Выполнение и защита отчёта по лабораторной работе. /Ср/	5	14	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
4.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	14	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 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	Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И.	Строительная механика: учебник : электронные версии книг на сайте: www.prospekt.org	Москва: Проспект, 2014	
Л1.2	Ступишин Л. Ю., Трушин С. И.	Строительная механика плоских стержневых систем	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com
Л1.3	Трушин С. И.	Строительная механика: метод конечных элементов: Учебное пособие	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	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
Л2.4	В. В. Бабанов	Строительная механика: в 2-х томах : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство"	Академия, 2011	
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 "Сопротивление материалов". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Машины испытательные: УММ-5;УММ-10;УКИ-10м; Р-5; ГМС-50

занятий семинарского типа (практических занятий и 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

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.

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 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). 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.