

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Строительная экспертиза

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 8 часов;
Практические занятия	3 семестр - 12 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 156,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	3 семестр - 1,5 часа;
включая: Решение задач Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лисиенкова Л.Н.
	Идентификатор	Re7f67fa4-LisiyenkovaLN-5feb0e8f

(подпись)


Л.Н. Лисиенкова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9


(подпись)

Т.А. Шиндина

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

(подпись)

В.А. Хохлов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин

Задачи дисциплины

- механика твердого деформируемого тела (МТДТ) в целом и об основных этапах ее развития;
- современное состояние МТДТ и о перспективных направлениях ее развития;
- новые экспериментальные методы исследования НДС конструкции;
- современные вычислительные комплексы расчета конструкции с учетом различного вида нелинейностей.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 _{ОПК-3} Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	знать: - методы определения внутренних сил и построения эпюр. уметь: - выбирать материал для деталей и элементов конструкций; - определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры.
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-2 _{ОПК-3} Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	знать: - современные экспериментальные методы определения напряжений и деформаций. уметь: - рассчитать балку стенку.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Строительная экспертиза (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные свойства твердого деформируемого тела	28.7	3	2	-	3	-	0.4	-	0.3	-	23	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по реальной конструкции и расчетной схеме свойств твердого тела, основные принципы, внешние воздействия и их классификация</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2 [4], п.2</p>
1.1	Введение. Основные понятия.	28.7		2	-	3	-	0.4	-	0.3	-	23	-	
2	Геометрические характеристики плоских сечений	28.7		2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24	-	
2.1	Геометрические характеристики плоских фигур	28.7	2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по статическим моментам сечения, зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, изменение моментов инерции при повороте</p>	

													координатных осей <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3 [4], п.4
3	Внутренние силы и метод их определения	27.7	1	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на проведение расчетов внутренних силовых факторов: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты
3.1	Напряжение	27.7	1	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, подготовке ответов на вопросы для самостоятельной работы по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.2 [3], п.3
4	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	29.7	1	-	3	-	0.4	-	0.3	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, подготовке ответов на вопросы для самостоятельной работы по учебному материалу
4.1	Центральное растяжение и сжатие стержня	29.7	1	-	3	-	0.4	-	0.3	-	25	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на решение задач напряжения и деформации, напряжения в наклонных сечениях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.3 [3], п.4
5	Основные характеристики механических свойств	29.2	2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24.5	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического

5.1	материалов Испытание материалов	29.2	2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24.5	-	материала по диаграммам растяжения (сжатия), основные механические характеристики <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, подготовке ответов на вопросы для самостоятельной работы по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.4 [3], п.6
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	
	Всего за семестр	180.0	8	-	12	-	2.0	-	1.5	0.3	120.5	35.7	
	Итого за семестр	180.0	8	-	12		2.0		1.5	0.3		156.2	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные свойства твердого деформируемого тела

1.1. Введение. Основные понятия.

Наука о сопротивлении материалов. Виды деформации стержня. Понятие о деформированном состоянии материала. Основные гипотезы науки о сопротивлении материалов.

2. Геометрические характеристики плоских сечений

2.1. Геометрические характеристики плоских фигур

Статические моменты площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции сечений. Моменты инерций сложных фигур. Моменты инерций относительно параллельных осей. Главные моменты инерции. Радиус и эллипс инерции.

3. Внутренние силы и метод их определения

3.1. Напряжение

Теория напряжений. Напряженное состояние в окрестности точки. Дифференциальные уравнения равновесия. тензор напряжений. Главные площадки и главные напряжения.

4. Центральное растяжение и сжатие прямого стержня

4.1. Центральное растяжение и сжатие стержня

Напряжение в поперечных и наклонных сечениях. Деформации и перемещения. Закон Гука. Статически неопределимые задачи. Механические свойства материалов. Диаграммы растяжение и сжатия. Расчеты на прочность.

5. Основные характеристики механических свойств материалов

5.1. Испытание материалов

Виды испытаний материалов. Испытательные материалы. Испытание на растяжение. Диаграмма растяжения. Истинная и условная диаграммы напряжений. Испытание материалов на сжатие.

3.3. Темы практических занятий

1. Определение перемещений. Интеграл Максвелла-Мора. Правило Верещагина. Способы Бреслау-Мюллера и Симпсона. Температурные перемещения;
2. Расчет плоской рамы на действие периодической нагрузки. Определение внутренних силовых факторов;
3. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил;
4. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений;
5. Расчет тонкостенных оболочек по безмоментной теории;
6. Осесимметричный изгиб круговых пластин;
7. Расчет сжатых стержней и элементов конструкций на устойчивость;
8. Расчет балок. Методы определения усилий в стержнях ферм.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела Основные характеристики механических свойств материалов
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела Центральное растяжение и сжатие прямого стержня
3. Повторение решения задач в рамках темы раздела Внутренние силы и метод их определения
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела Геометрические характеристики плоских сечений
5. Повторение решения задач в рамках темы раздела Основные свойства твердого деформируемого тела

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
методы определения внутренних сил и построения эпюр	ИД-1 _{ОПК-3}		+				Тестирование/Механические свойства материалов
современные экспериментальные методы определения напряжений и деформаций	ИД-2 _{ОПК-3}					+	Тестирование/Основные свойства твердого тела
Уметь:							
определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры	ИД-1 _{ОПК-3}			+			Решение задач/Плоские сечения
выбирать материал для деталей и элементов конструкций	ИД-1 _{ОПК-3}	+					Решение задач/Внутренние силы
рассчитать балку стенку	ИД-2 _{ОПК-3}				+		Решение задач/Сжатие и растяжение прямого стержня

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Механические свойства материалов (Тестирование)
2. Основные свойства твердого тела (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Внутренние силы (Решение задач)
2. Плоские сечения (Решение задач)
3. Сжатие и растяжение прямого стержня (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебник для втузов / В. И. Феодосьев . – 13-е изд., стер . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 . – 592 с. – (Механика в техническом университете ; Т.2) . - К 175-летию МГТУ им. Н.Э. Баумана . - ISBN 5-7038-2699-3 .;
2. Хроматов, В. Е. Лекции по сопротивлению материалов в структурно-логических схемах : учебное пособие / В. Е. Хроматов, О. В. Новикова ; ред. В. П. Николаев . – М. : Издательский дом МЭИ, 2017 . – 260 с. - ISBN 978-5-383-01076-1 .;
3. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : Учебное пособие для втузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001 . – 592 с. - ISBN 5-06-003494-1 .;
4. А. А. Ильюшин, В. С. Ленский- "Сопротивление материалов", Издательство: "Государственное издательство физико-математической литературы", Москва, 1959 - (373 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450031>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Сопротивление материалов**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Основные свойства твердого тела (Тестирование)
 КМ-2 Сжатие и растяжение прямого стержня (Решение задач)
 КМ-3 Плоские сечения (Решение задач)
 КМ-4 Механические свойства материалов (Тестирование)
 КМ-5 Внутренние силы (Решение задач)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Основные характеристики механических свойств материалов						
1.1	Испытание материалов		+				
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня						
2.1	Центральное растяжение и сжатие стержня			+			
3	Внутренние силы и метод их определения						
3.1	Напряжение				+		
4	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1	Геометрические характеристики плоских фигур					+	
5	Основные свойства твердого деформируемого тела						
5.1	Введение. Основные понятия.						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20