

**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**

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

**Москва 2018**

## 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 <sub>ОПК-3</sub> 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 <sub>ОПК-3</sub> 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><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по реальной конструкции и расчетной схеме свойств твердого тела, основные принципы, внешние воздействия и их классификация</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> 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 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.3 [4], п.4
3	Внутренние силы и метод их определения	27.7	1	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> 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	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, подготовке ответов на вопросы для самостоятельной работы по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.2 [3], п.3
4	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	29.7	1	-	3	-	0.4	-	0.3	-	25	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> 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	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на решение задач напряжения и деформации, напряжения в наклонных сечениях <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.3 [3], п.4
5	Основные характеристики механических свойств	29.2	2	-	2	-	0.4	-	0.3	-	24.5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического



### **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 растяжения 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	
<b>Знать:</b>							
методы определения внутренних сил и построения эпюр	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>		+				Тестирование/Механические свойства материалов
современные экспериментальные методы определения напряжений и деформаций	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>					+	Тестирование/Основные свойства твердого тела
<b>Уметь:</b>							
определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>			+			Решение задач/Плоские сечения
выбирать материал для деталей и элементов конструкций	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+					Решение задач/Внутренние силы
рассчитать балку стенку	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				+		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](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