

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

**Инженерная академия**  
*(факультет/институт/академия)*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины** Сопротивление материалов

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

07.03.03 Дизайн архитектурной среды

**Направленность программы (профиль)**

Дизайн промышленных и социальных объектов

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является получение знаний, умений и навыков в области расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Основными задачами дисциплины являются: изучение принципов и методов расчета элементов конструкций по определению их напряженно-деформированного состояния от заданных внешних воздействий (силовых, кинематических и температурных); приобретение умения составлять и анализировать расчетные схемы различных сооружений для их расчета на заданные воздействия; приобретение знаний, необходимых для решения определенного ряда задач сопротивления материалов при помощи малых вычислительных средств (калькуляторов); приобретение умения оценивать правильность результатов расчета.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Универсальные компетенции</b>			
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Инженерная графика Архитектурная физика Композиционное моделирование	Экология городской среды Скульптура Строительная механика Инженерно-технологическое обеспечение архитектурно-дизайнерских решений Предметное наполнение архитектурной среды Графический дизайн Художественное конструирование в промышленном дизайне Государственная итоговая аттестация
<b>Общекультурные компетенции</b>			
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
1.	ОПК-1 Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной	Информатика Перспективный рисунок Скульптура Архитектурная физика Основы архитектурно-дизайнерского проектирования	Строительная механика Основы композиционного декора в дизайне интерьера Строительные конструкции Профессиональные средства подачи проекта Государственная итоговая аттестация

	культуры и объемно-пространственного мышления		
2.	ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	Безопасность жизнедеятельности Правоведение Основы архитектурно-дизайнерского проектирования	Строительная механика Архитектурно-дизайнерское проектирование промышленных зданий Строительные конструкции Графический дизайн Государственная итоговая аттестация
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности _____)			
Профессионально-специализированные компетенции специализации _____			
Профессионально-специализированные компетенции специализации _____			

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
УК-1, ОПК-1, ОПК-4

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** простейшие типы конструкций, виды внешних нагрузок, гипотезы, принимаемые в курсе «Соппротивление материалов и основы теории упругости», диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, механические характеристики материала, допускаемые нормальные напряжения, закон Гука, коэффициент Пуассона, закон парности касательных напряжений, основные теории прочности, уравнения равновесия, геометрические уравнения, уравнения неразрывности деформаций.

**Уметь:** Грамотно составлять расчетные схемы, уметь применять теоретические положения сопротивления материалов к расчету реальных строительных конструкций, определять деформации и перемещения, внутренние усилия и напряжения, перемещения, напряжения в наклонных сечениях тела, главные напряжения, главные площадки, решать задачи кручения бруса произвольного сечения, определять прогибы и внутренние усилия стержней при изгибе, уметь применять теоретические положения сопротивления материалов к расчету реальных строительных конструкций.

- **Владеть:** практическими методами расчета элементов конструкций на центральное растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб, иба пластин методом Навье и Методом Леви, методами решения задач устойчивости пластин.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет

зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18			
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		54	54			
Общая трудоемкость	час	108	108			
	зач. ед.	3	3			

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Основные понятия сопротивления материалов.</b>	Тема 1.1. Простейшие типы конструкций. Внешние нагрузки. Гипотезы, принимаемые в курсе «Сопротивление материалов». Деформации и перемещения. Метод сечений. Внутренние усилия и напряжения. Частные случаи нагружения.
2.	<b>Растяжение и сжатие.</b>	Тема 2.1. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Пластичность, хрупкость. Допускаемые нормальные напряжения. Закон Гука. Определение перемещений. Поперечная деформация. Коэффициент Пуассона.  Тема 2.2. Центральное растяжение (сжатие). Эпюры нормальных сил и нормальных напряжений. Опасное сечение.
3.	<b>Теория напряженного состояния.</b>	Тема 3.1. Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений. Напряжения в наклонных площадках стержня при одноосном растяжении.  Тема 3.2. Главные напряжения. Главные площадки. Пространственное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Работа внешних и внутренних сил при растяжении.
4.	<b>Сдвиг.</b>	Тема 4.1. Закон Гука при сдвиге. Потенциальная энергия при сдвиге. Практические расчеты на сдвиг.
5.	<b>Геометрические характеристики плоских сечений</b>	Тема 5.1. Площадь сечения. Статический момент сечения. Центр тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.  Тема 6.2. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Напряжения в наклонных сечениях балки. Главные напряжения. Касательные напряжения при изгибе тонкостенного бруса. Центр изгиба.
6.	<b>Плоский поперечный изгиб</b>	Тема 6.1. Типы опор балок. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Правило знаков. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой.  Тема 6.2. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Напряжения в наклонных сечениях балки. Главные напряжения. Касательные напряжения при изгибе тонкостенного бруса. Центр изгиба.
7.	<b>Расчет плоских рам</b>	Тема 7.1. Особенности работы рам на внешнюю нагрузку. Построение эпюр внутренних усилий в рамах. Построение изогнутой оси рамы.

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	<b>Основные понятия сопротивления материалов.</b>	1	1	-	-	6	8
2.	<b>Растяжение и сжатие.</b>	3	3	-	-	8	14

3.	<b>Теория напряженного состояния.</b>	2	2	-	-	6	10
4.	<b>Сдвиг.</b>	2	2	-	-	4	8
5.	<b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b>	4	4	-	-	10	18
6.	<b>Плоский поперечный изгиб.</b>	4	4	-	-	10	18
7.	<b>Расчет плоских рам</b>	2	2	-	-	10	14

## 6. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Изучение простейших типов конструкций, основных внешних нагрузок, основных гипотез Сопротивления материалов. Введение понятий деформаций и перемещений. Ознакомление с основными подходами метода сечений.	1
2.	2	Изучение диаграмм растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Решение задач по теме Центральное растяжение (сжатие). Рассмотрение примера выполнения РГР по данной тематике.	3
3.	3	Изучение определения напряжений в наклонных площадках стержня при одноосном растяжении. Определение главных напряжений и главных площадок. Определение работы внешних и внутренних сил при растяжении.	2
4.	4	Решение задач по теме сдвиг.	2
5.	5	Изучение видов поперечных сечений различного типа. Решение задач по определению центра тяжести сложного поперечного сечения. Вычисление моментов инерции сечения. Построение круга Мора. Рассмотрение примера выполнения РГР по данной тематике.	4
6.	6	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в балках. Изучение дифференциальных зависимостей между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой (теорем Журавского). Построение эпюр нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Рассмотрение примера выполнения РГР по данной тематике.	4
7.	7	Построение эпюр внутренних усилий в рамах. Построение изогнутой оси рамы. Рассмотрение примера выполнения РГР по данной тематике.	2

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

**Лекционная аудитория № 570** – Лаборатория Сопротивления материалов.

Оборудование и мебель:

- комплект специализированной мебели;
- доска меловая;
- проекционный экран;
- проектор NEC Z
- учебные модели;
- универсальные испытательные машины: ГМС -50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100;
- лабораторные балки прямого, косоугольного изгиба, прогиба;

- измерительные приборы и инструменты.

**Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 298** - специализированная аудитория «Моделирование большепролетных строительных конструкций».

Оборудование и мебель:

- комплект специализированной мебели;
- доска меловая;
- проекционный экран;
- мультимедийный проектор EPSON EMP-X5.

**Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 570** – Лаборатория Сопротивления материалов.

Оборудование и мебель:

- комплект специализированной мебели;
- доска меловая;
- проекционный экран;
- проектор NEC Z
- учебные модели;
- универсальные испытательные машины: ГМС -50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100;

## **9. Информационное обеспечение дисциплины**

а) Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  
- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

а) основная литература

1. Кривошапко Сергей Николаевич. Сопротивление материалов: Лекции, семинары, расчетно-графические работы: Учебник для бакалавров / С.Н. Кривошапко. - М.: Юрайт, 2012. - 413 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1515-0: 298.98.

2. Шамбина Светлана Львовна. Сопротивление материалов [Текст]: Тексты лекций для студентов 2 курса, обучающихся по специальности "Архитектура". Ч. 1 / С.Л. Шамбина. - М.: Изд-во РУДН, 2006. - 57 с.: ил. - 35.00.

3. Шамбина Светлана Львовна. Сопротивление материалов. Расчет элементов конструкций при сложном напряженном состоянии [Текст]: Конспект лекций: Для студентов 3 курса, обучающихся по специальности "Строительство" / С.Л. Шамбина. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во РУДН, 2017. - 64 с.: ил. - ISBN 978-5-209-07947-7 : 51.95.

б) дополнительная литература

1. Сопротивление материалов: учебное пособие / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др.; ред. Н.А. Костенко. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 485 с.: рис., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-6217-8 ; То же [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>

2. Кудрявцев Сергей Геннадьевич. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / С.Г. Кудрявцев, В.Н. Сердюков. - Электронные текстовые данные. - СПб.: Лань, 2013. - 176 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1393-5: 588.50.

3. Феодосьев Всеволод Иванович. Сопротивление материалов [Текст]: Учебник для вузов / В.И. Феодосьев. - 9-е изд., перераб. - М.: Наука, 1986. - 512 с.: ил. - 1.10.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по выполнению расчетно-графических работ, а также для подготовки к зачету содержатся в следующих источниках:

1. Кривошапко Сергей Николаевич. Сопротивление материалов: Лекции, семинары, расчетно-графические работы: Учебник для бакалавров / С.Н. Кривошапко. - М.: Юрайт, 2012. - 413 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1515-0: 298.98.
2. Шамбина Светлана Львовна. Сопротивление материалов [Текст]: Тексты лекций для студентов 2 курса, обучающихся по специальности "Архитектура". Ч. 1 / С.Л. Шамбина. - М.: Изд-во РУДН, 2006. - 57 с.: ил. - 35.00.
3. Шамбина Светлана Львовна. Сопротивление материалов. Расчет элементов конструкций при сложном напряженном состоянии [Текст]: Конспект лекций: Для студентов 3 курса, обучающихся по специальности "Строительство" / С.Л. Шамбина. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во РУДН, 2017. - 64 с.: ил. - ISBN 978-5-209-07947-7 : 51.95.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Сопротивление материалов» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### Разработчики:

доцент департамента строительства  
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

Шамбина С.Л.  
инициалы, фамилия

### Руководитель программы

доцент департамента архитектуры  
должность, название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

Соловьева А.В.  
инициалы, фамилия

**Директор департамента  
строительства**

название кафедры

\_\_\_\_\_   
подпись

Рынкoвская М.И.  
инициалы, фамилия