

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.05.2024 14:42:42  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в программу бакалавриата «Строительство» по направлению 08.03.01 «Строительство» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Машиностроительные технологии». Дисциплина состоит из 8 разделов и 37 тем и направлена на изучение методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

Целью освоения дисциплины является приобретение навыков по расчету элементов конструкций на прочность и жесткость при простых видах деформаций, сложном сопротивлении и по расчету центрально-сжатых стержней на устойчивость; умение анализировать результаты своих расчетов и делать по ним правильные выводы и заключения; проведение первых экспериментальных исследований в лабораторных условиях по определению механических характеристик материалов и проверке гипотез используемых в сопротивлении материалов

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.4 Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; УК-1.5 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; УК-1.6 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.5 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знания законов механики и прочности материалов и грунтов;
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Применяет терминологию, принятую в профессиональной сфере, нормативной базе строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; ОПК-3.2 Принимает решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы механики материалов и конструкций;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Сопротивление материалов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика; Основы программирования; Основы военной подготовки. Безопасность жизнедеятельности; Введение в специальность; Инженерная графика; Химия; Физика; Электротехника; Теоретическая механика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Ознакомительная практика (строительная);	Основы инженерной экономики и менеджмента; Основы экоустойчивого строительства; Философия;
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Высшая математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Инженерная графика; Цифровое моделирование в строительстве; Физика; Электротехника; Строительная физика; Химия; Теоретическая механика;	Надежность строительных конструкций и сооружений; Строительная механика; Геотехника; Инженерная гидравлика;
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Изыскательская практика (геодезическая); Ознакомительная практика (строительная); Теоретическая механика; Инженерное обеспечение строительства; Строительная физика; Проектирование зданий; Материаловедение и технология конструкционных материалов;	Проектная практика; Исполнительская практика; Правоведение; Основы инженерной экономики и менеджмента; Основы экоустойчивого строительства; Инженерная гидравлика; Строительная механика; Геотехника; Железобетонные и каменные конструкции; Технологические процессы в строительстве; Металлические конструкции; Инженерные системы зданий и сооружений; Сметное дело и ценообразование в строительстве; Гидротехнические сооружения;

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
			Основы организации и управления в строительстве; Надежность строительных конструкций и сооружений; Инвестиции и девелопмент в строительстве;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	85		85
Лекции (ЛК)	34		34
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		34
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	50		50
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Введение в сопротивление материалов. Основные понятия: перемещения, деформации, упругость, пластичность.	ЛК, СЗ
		1.2	Виды материалов. Гипотезы. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	2.1	Изогнутая ось балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки второго порядка.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Граничные условия. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки четвертого порядка.	ЛК, СЗ
		2.3	Метод начальных параметров. Метод Мора.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Расчет балок на упругом основании.	3.1	Гипотезы. Модели оснований.	ЛК, СЗ
		3.2	Бесконечно длинные балки.	ЛК, СЗ
		3.3	Расчет балок конечной длины с помощью метода начальных параметров.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Теории прочности. Сложное сопротивление стержней.	4.1	Классические теории прочности, их применение при расчете хрупких и пластичных материалов.	ЛК, СЗ
		4.2	Плоский и пространственный кривой изгиб.	ЛК, СЗ
		4.3	Положение нулевой линии.	ЛК, СЗ
		4.4	Эпюры нормальных напряжений.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.5	Перемещения при кривой изгибе. Внецентренное растяжение-сжатие стержня.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.6	Нулевая линия, эпюра нормальных напряжений, ядро сечения.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Продольный и продольно-поперечный изгиб стержня.	5.1	Дифференциальное уравнение продольного изгиба	ЛК, СЗ
		5.2	Формула Эйлера для определения критической силы.	ЛК, СЗ
		5.3	Приведенная длина.	ЛК, СЗ
		5.4	Пределы применимости формулы Эйлера.	ЛК, СЗ
		5.5	Условие устойчивости. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня.	ЛК, ЛР, СЗ
		5.6	Приближенное решение. Условие прочности.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 6	Понятия о пространственном и плоском напряженном и деформированном состояниях в точке тела.	6.1	Дифференциальные уравнения равновесия.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.2	Тензор напряжений. Напряжения на наклонной площадке.	ЛК, ЛР, СЗ
		6.3	Главные площадки и главные напряжения.	ЛК, СЗ
		6.4	Геометрические соотношения Коши. Уравнения неразрывности Сен-Венана.	ЛК, СЗ
		6.5	Физические соотношения: закон Гука. Способы решения задачи теории упругости.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Плоская задача в декартовой и полярной системах координат	7.1	Плоская деформация. Плоское напряженное состояние.	ЛК, ЛР, СЗ
		7.2	Постановка плоской задачи теории упругости в напряжениях.	ЛК, СЗ
		7.3	Функция напряжений.	ЛК, СЗ
		7.4	Общие уравнения плоской задачи в полярных координатах.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Изгиб тонких прямоугольных и круглых пластин.	8.1	Гипотезы теории тонких пластин.	ЛК, СЗ
		8.2	Перемещения, деформации и напряжения.	ЛК, СЗ
		8.3	Эпюры нормальных и касательных напряжений.	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		8.4	Уравнение Софи Жермен.	ЛК, СЗ
		8.5	Граничные условия на контуре прямоугольной пластины.	ЛК, СЗ
		8.6	Основные соотношения изгиба круглых пластин.	ЛК, СЗ
		8.7	Выражения внутренних усилий через функцию прогибов.	ЛК, СЗ
		8.8	Осесимметричный изгиб пластин.	ЛК, ЛР, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Система тензометрирования К732, разрывная машина Р20, лабораторные установки для испытаний балок в условиях чистого и косоугольного изгиба
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов / М.: Дашков и К, 2016
2. Гильман А.А. Сопротивление материалов / Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, 2012
3. Копнов В.А., Кривошапко С.Н. Сопротивление материалов / М: Высшая школа, 2005

*Дополнительная литература:*

1. Феодосьев В.И. Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов / М.: Наука, 1969
2. Кривошапко С.Н. Техническая механика / М: РУДН, 2013
3. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / К: Научная мысль, 2004

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- 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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- 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/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Сопротивление материалов».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Сопротивление материалов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.



**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ольфати Рахмануддин

Садруддин

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Вивчар Антон

Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Рынковская Марина

Игоревна

*Фамилия И.О.*