

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.06.2023  
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:**

28.03.02 Наноинженерия

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Соппротивление материалов» является: рассмотрение вопросов прочности, расчета отдельных элементов конструкций. Соппротивление материалов является экспериментально-теоретической наукой, здесь широко используются опытные данные и теоретические исследования.

Задачи дисциплины: дать основы теории и практики прочностных расчетов, ознакомить с физико-механическими характеристиками основных конструкционных материалов научить использовать экспериментальные методы исследования материалов и конструкций.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Знает методы математического анализа и моделирования в области нанотехнологии; ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области нанотехнологии и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1 Знает эффективные и безопасные технические средства и технологии в области нанотехнологии; ОПК-5.2 Умеет принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к *обязательной части* блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Соппротивление 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
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Высшая математика; Введение в нанотехнологии и микросистемную технику; Химия; Физика	Основы надежности технических систем; Прикладная оптика и оптические измерения; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Государственный экзамен;

			Выпускная квалификационная работа
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Безопасность жизнедеятельности; Введение в нанотехнологии и микросистемную технику; Химия; Основы физики твердого тела в наноинженерии; Физические основы микро- и наноэлектроники	Основы проектирования лазеров; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Государственный экзамен; Выпускная квалификационная работа

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

Общая трудоемкость дисциплины «Соппротивление материалов» составляет 3 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)			
		4			
Контактная работа, ак.ч.	54	54			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	0	0			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54	54			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0	0			
Курсовая работа/проект, зач.ед.					
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)			
		4			
Контактная работа, ак.ч.	14	14			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)	0	0			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6	6			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	90	90			

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)			
		4			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4	4			
Курсовая работа/проект, зач.ед.					
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Введение в курс	Основные понятия, определения и допущения; модели прочностной надежности; внутренние силы и напряжения; перемещения и деформации; тензоры напряжений	ЛК, СЗ
Раздел 2. Растяжение и сжатие	Продольная сила; напряжения и деформации; испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие; механические свойства материалов; расчеты стержней на прочность и жесткость	ЛК, СЗ
Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты; центр тяжести плоской фигуры; осевые моменты инерции; зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей; главные оси и главные моменты инерции; моменты инерции простых и сложных составных сечений	ЛК, СЗ
Раздел 4. Кручение	Условия прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения; расчет вала на кручение; испытание стального образца на кручение; сдвиг	ЛК, СЗ
Раздел 5. Плоский прямой изгиб	Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры; напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе; расчет балок на прочность; перемещения при изгибе; расчет балок на жесткость	ЛК, СЗ
Раздел 6. Определение перемещений при изгибе	Эпюры внутренних сил и моментов, интеграл Мора и правило Верещагина; определение прогибов разными методами (дифференциального уравнения, начальных параметров и др.); методика расчета статически неопределимых балок	ЛК, СЗ
Раздел 7. Сложное сопротивление	Порядок расчета конструкций при сложном сопротивлении; Теории прочности; Расчет конструкций на прочность при сложном сопротивлении	ЛК, СЗ
Раздел 8. Устойчивость	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие; критическая сила, критическое напряжение, гибкость стержня; формула Эйлера и пределы ее применимости; влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы; определение критической нагрузки для продольно сжатого стержня; расчет стержня на устойчивость	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 9. Динамика	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам; расчеты на прочность с учетом сил инерции; прочность при ударных нагрузках; расчеты на прочность при колебаниях; расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	
Семинарская	Аудитория ОРД-10 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- универсальные испытательные машины: ГМС - 50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100;</li> <li>- учебные модели;</li> <li>- лабораторные балки прямого, косоуго изгиба, прогиба;</li> <li>- экран;</li> <li>- проектор NEC Z,</li> <li>- системный блок P430.0/i945/2G10/ 160Gb SATA11/256Mb/FDD/KB+M - 1 шт.,</li> <li>- монитор LG Flatron – L1942ST-1 шт.,</li> <li>- принтер HP LaserJet 1012 - 1 шт.,</li> <li>- измерительные приборы и инструменты</li> </ul>
Для самостоятельной работы обучающихся	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. Кривошапко, С.Н. Сопротивление материалов. Учебник и практикум / С.Н. Кривошапко. – М.: «Высшая школа», 2019. – 398 с.
2. Рынковская М.И. Динамика упругих систем: конспект лекций / М.И. Рынковская. – Москва : РУДН, 2015. – 67 с. : ил.

### *Дополнительная литература:*

1. Копнов, В.А. Сопротивление материалов. Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ / В.А. Копнов, С.Н. Кривошапко. – М.: «Высшая школа», 2005. – 352 с.
2. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – М.: «Высшая школа», 1975. – Изд. 4-е. – 654 с.
3. Копнов В.А., Иванов В.Н. Решение задач по сопротивлению материалов. – М.: Изд-во РУДН, 1992. – 36 с.
4. Бабаков И.М. Теория колебаний: учеб. пособие / И.М. Бабаков. – 4-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2004. – 591, [1]с.: 12ил., 15 табл. – (Классики отечественной науки).
5. Ганджунцев, М. И. Основы динамики и устойчивости стержневых систем : учеб. пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. – М.: МГСУ, 2012. – 96 с. – ISBN 978-5-7264-0658-9.

### *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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
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.

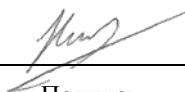
\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент департамента  
строительства

---

Должность, БУП



Подпись

**К.Е. Никитин**

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
нанотехнологий и микросистемной  
техники

---

Наименование БУП



Подпись

**С.В. Попов**

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент кафедры нанотехнологий и  
микросистемной техники

---

Должность, БУП



Подпись

**М.О. Макеев**

---

Фамилия И.О.