

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.07.2022 15:09:19
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a987dae18a

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

Инженерная академия

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов
(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСН для направления подготовки/специальности:

13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Энергетическое машиностроение
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у студентов глубоких и систематических знаний о прочности, жесткости и устойчивости стержней и простейших стержневых систем, изучение основ проектирования стержневых конструкций, работающих на растяжение, сжатие, срез (сдвиг), кручение и изгиб; формирование навыков проведения экспериментальных исследований материалов и конструкций.

Задачи дисциплины: дать основы теории и практики проектирования элементов стержневых сооружений, познакомить с существующими нормами и стандартами расчета и строительного проектирования стержней, ознакомить с физико-механическими характеристиками основных конструкционных материалов для строительных конструкций, научить использовать экспериментальные методы исследования материалов и конструкций.

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)
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной	ОПК-4.1. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, и способов их обработки; выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы
		ОПК-4.3. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении и проводит их расчеты

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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*
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и	Инженерная графика; Метрология, стандартизация и сертификация	Детали машин и основы конструирования

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной		Технологические процессы в энергетическом машиностроении Конструкция и расчет ПГТ/ДВС Проектная практика Государственная итоговая аттестация.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Соппротивление материалов» составляет 4 зачетных единицы.

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		95	95
в том числе:			
Лекции (ЛК)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)		17	17
Практические/семинарские занятия (СЗ)		17	17
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		49	49
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		27	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		23	23
в том числе:			
Лекции (ЛК)		6	6
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Практические/семинарские занятия (СЗ)		4	4
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		121	121
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		9	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	3	4

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, ЛР
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, ЛР
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 момент инерции; моменты инерции простых и сложных составных сечений	ЛК, СЗ, ЛР
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, ЛР
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, ЛР
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, ЛР
Раздел 7. Предельная нагрузка	Понятие предельной нагрузки, предельного момента; определение предельной нагрузки для системы стержней и балок; образование пластических шарниров и превращение конструкции в механизм	ЛК, СЗ, ЛР
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, ЛР
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;	ЛК, СЗ, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени	
Раздел 10. Изгиб рамы	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил, простейшие статически неопределимые рамы (методика расчета)	ЛК, СЗ, ЛР

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 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лабораторная	Аудитория «Лаборатория сопротивления материалов» для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	<ul style="list-style-type: none"> - универсальные испытательные машины: ГМС -50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100; - учебные модели; - лабораторные балки прямого, косоуго изгиба, прогиба; - экран; - проектор NEC Z, - системный блок P430.0/i945/2G10/ 160Gb SATA11/256Mb/FDD/KB+M - 1 шт., - монитор LG Flatron – L1942ST-1 шт., - принтер HP LaserJet 1012 - 1 шт.,

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		- измерительные приборы и инструменты
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.	

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
 - 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»

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.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Базовая кафедра
Энергетическое
машиностроение

Наименование БУП



Подпись

Ю.А. Радин

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент базовой кафедры
Энергетическое
машиностроение

Должность, БУП



Подпись

П.П. Ощепков

Фамилия И.О.