

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Технология пиротехнических средств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машиноведения»
Курс; семестр	1; 2

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: Зачет (2 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология пиротехнических средств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.Г. Сидорин

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиноведения», протокол от 12.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* М.Н. Серазутдинов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

- а) формирование знаний о прочности, жесткости и устойчивости как необходимых условиях надежности технологических машин и оборудования,
- б) обучение методам прочностных расчетов элементов технологических машин и оборудования,
- в) обучение методам испытаний материалов и конструкций.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология пиротехнических средств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Инженерная и компьютерная графика
2. Теоретическая механика

Дисциплина «Сопротивление материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Детали машин

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов, закономерности протекания химических превращений в масштабах промышленного оборудования

ОПК-1.2. Умеет применять законы и понятия математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, закономерности протекания химических превращений, планировать и ставить научный эксперимент, обрабатывать результаты измерений, применять фундаментальные физические законы для решения инженерных задач

ОПК-1.3. Владеет навыками применения законов и понятий математических, естественнонаучных и инженерных знаний, методами исследования физико-химических свойств материалов и изделий в соответствии со спецификой специальности, навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов, навыками компьютерного моделирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- методы, применяемые при исследовании равновесия твердого тела;
- методы, применяемые при исследовании механического движения для решения прикладных задач.
- основные понятия: прочность, жесткость, устойчивость, напряжение, деформация, перемещение, коэффициент запаса прочности, допускаемое напряжение;
- теоретические основы и методы расчета элементов конструкций: составление расчетной схемы, выбор модели, составление разрешающих уравнений, их решение, анализ полученных

результатов, их опытная проверка;

- методы испытаний материалов и конструкций, испытательные машины и измерительные приборы.

**Уметь:**

- составлять расчетные схемы объектов;
- обосновывать выбор конструкционных материалов, формулировать требования к ним;
- выполнять проверочные и проектировочные расчеты типовых элементов инженерных конструкций – бруса, пластины и оболочки.

**Владеть:**

- методами преобразования деталей машин, приборов, аппаратов в типовые расчетные схемы;
- навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требованиями к ним;
- методами выполнения расчетов типовых элементов инженерных конструкций, деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение и основные понятия сопротивления материалов	2	2				2	4	Тест
2.	Осевое растяжение-сжатие	2	4	6			6	12	
3.	Кручение	2	4	2			2	8	
4.	Изгиб	2	4	6			6	18	
5.	Сложное сопротивление	2	4	4			2	12	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	<b>54</b>	<b>Зачет</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение и основные понятия сопротивления материалов	2	Основные гипотезы и методы сопротивления материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Осевое растяжение-сжатие	4	Расчет на прочность при растяжении-сжатии	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Кручение	4	Кручение круглого вала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
4.	Изгиб	4	Прямой изгиб	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Сложное сопротивление	4	Сложное сопротивление бруса	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Осевое растяжение-сжатие	6	Расчет стержневых систем на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Кручение	2	Расчет на прочность валов при кручении	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Изгиб	6	Расчет на прочность при изгибе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Сложное сопротивление	4	Расчет на прочность при сложном сопротивлении	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические представления о природе внутренних усилий сопротивления материалов	4	подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Экспериментальное определение механических характеристик материалов	12	подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Кручение валов прямоугольного поперечного сечения	8	подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Изгиб рам и криволинейных брусьев	18	подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Расчет на жесткость при сложном сопротивлении	12	подготовка к тестированию	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические представления о природе	2	проверка тестирования	ОПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	внутренних усилий сопротивления материалов			ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Экспериментальное определение механических характеристик материалов	6	проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Кручение валов прямоугольного поперечного сечения	2	проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Изгиб рам и криволинейных брусьев	6	проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Расчет на жесткость при сложном сопротивлении	2	проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Сопротивление материалов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>2-й семестр</b>			
Тест	5	60	100
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450567">https://urait.ru/bcode/450567</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин, Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/452488">https://urait.ru/bcode/452488</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
П. А. Степин, Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168383">https://e.lanbook.com/book/168383</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.И. Феодосьев, Сопротивление материалов [Учебник] Учеб. для студ. вузов: М. : МГТУ	192 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. . Дарков, Г. . Шпиро, Сопротивление материалов [Учебник] учеб. для студ. втузов: М. : Высш. шк., 1989	77 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С. Г. Сидорин, Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/103913">https://e.lanbook.com/book/103913</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Г. Сидорин, Ф.С. Хайруллин, Сопротивление материалов: теория, тестовые задания, примеры решения [Учебник] учеб. пособие: М. : РИОР : Инфра-М, 2018	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ  
Согласовано

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Сопротивление материалов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip  
Блокнот Notepad  
Яндекс Браузер

Графика и дизайн Adobe eLearnig Suite Лицензия AcademicEdition  
Графика и дизайн Corel DRAW Graphics Suite X7  
Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition  
Научное ПО Mathematica Professional Version Educational  
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Европейская версия  
ПО для перевода ABBYY Lingvo x3 Английская версия  
Программирование Adobe Dreamweaver CS4

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- 1) испытательная машина МИ-40 для испытания материалов на растяжение и сжатие;
- 2) разрывная машина МР-0.5 для определения характеристик упругости материалов;
- 3) экспериментальная установка для исследования напряженного состояния вала трубчатого поперечного сечения при изгибе с кручением;
- 4) экспериментальная установка для испытания балки при изгибе, измерения де-формаций электротензометрическим методом, испытания материалов при кручении, определения напряжений при кручении вала трубчатого поперечного сечения, определения прогибов консольной балки при косом изгибе,
- 5) экспериментальная установка для испытания стержня при внецентренном сжатии;
- 6) экспериментальная установка для испытания стержня на устойчивость при осевом сжатии.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Соппротивление материалов» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Соппротивление материалов» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.