

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

**Митяев А.Е.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА  
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.Б.19.02 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ  
МЕХАНИКА  
Соппротивление материалов

Направление подготовки / специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

Программу  
составили

Старший преподаватель, Трошин С.И.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина «Сопротивление материалов» (СМ) призвана обеспечить общетехническую подготовку студентов в области машиностроения. Дисциплина СМ рассматривает методы и алгоритмы решения задач, изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении предшествующих дисциплин, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

2) предоставление знаний, необходимых для освоения последующих дисциплин, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

3) формирование у студентов знаний, умений и навыков обеспечения стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники, а также способностей применения методов и алгоритмов решения задач по исследованию свойств элементов конструкций технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины «Сопротивление материалов» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» преследует решение следующих задач:

1) ознакомление с понятиями конструкция, элемент конструкции, реальный объект, расчетная схема (модель), критерии подобия, а также с основными геометрическими характеристиками поперечных сечений;

2) обучение принципам расчетов конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость, а также методам и алгоритмам решения задач на растяжение-сжатие, кручение и изгиб;

3) формирование знаний, умений и навыков обеспечения стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники, а также способностей применения методов и алгоритмов решения задач по исследованию свойств элементов конструкций технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ДПК-4: способность использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники</b>	
Уровень 1	понятия конструкция, элемент конструкции и реальный объект, принципы формирования расчетной схемы (модели) и критерии ее подобия с реальным объектом, а также основные виды геометрических характеристик плоских поперечных сечений;
Уровень 1	формировать расчетные схемы (модели) и формулировать критерии их подобия с реальным объектом, а также определять основные виды геометрических характеристик поперечных сечений;
Уровень 1	понятиями конструкция, элемент конструкции и реальный объект, принципами формирования расчетных схем (моделей) и основами формулирования критериев их подобия с реальным объектом, а также навыками определения основных видов геометрических характеристик поперечных сечений.
<b>ОПК-1: способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
Уровень 1	общие методы и алгоритмы решения задач на растяжение-сжатие, кручение и изгиб, а также основные стандарты, справочную литературу и возможности применения вычислительной техники;
Уровень 1	применять общие методы и алгоритмы решения задач на растяжение-сжатие, кручение и изгиб, а также обеспечивать выполнение основных стандартов, использовать справочную литературу и возможности вычислительной техники;
Уровень 1	навыками применения общих методов и алгоритмов решения задач на растяжение-сжатие, кручение и изгиб, а также навыками по обеспечению выполнения основных стандартов, использованию справочной литературы и возможностей вычислительной техники.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Информатика

Начертательная геометрия. Инженерная графика

Теоретическая механика

Математика

Физика

Теория машин и механизмов

Детали машин

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Сопротивление материалов 21.03.01,20.05.01 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / М. А. Мерко. – Красноярск : СФУ, 2017. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7605>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Простое сопротивление	14	28	0	51	ДПК-4 ОПК-1
2	Сложное сопротивление	4	8	0	3	ДПК-4 ОПК-1
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.  Соппротивление материалов. Цель. Задачи. Разделы.  Прочность. Жесткость. Устойчивость. Реальный объект. Расчетная схема (модель). Критерии подобия. Однородность материала. Сплошная среда. Изотропность сплошной среды.  Принцип Сен–Венана. Виды заменяющих геометрических моделей элементов конструкций: брус, оболочка, пластинка и массив. Виды силовых факторов: внешние и внутренние. Метод сечений. Условие неразрывности деформаций. Главный вектор силы и главный момент пары сил.  Взаимодействие видов внутренних силовых факторов. Виды нагружения бруса.</p>	2	0	1
---	---	---	---	---	---

2	1	<p>РАСТЯЖЕНИЕ–СЖАТИЕ БРУСА.  Растяжение или сжатие.  Виды внутренних силовых факторов.  Стержень. Метод сечений. Правило знаков. Особенности эпюры продольной силы. Нормальные напряжения.  Особенности расчета на прочность стержня при растяжении–сжатии.  Условие прочности по допускаемым напряжениям.  Категории расчета на прочность при растяжении–сжатии стержня. Изменение размеров стержня.  Относительная продольная деформация.  Относительная поперечная деформация. Утончение или утолщение стержня.  Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Удлинение и укорачивание стержней.  Свойства материала стержня. Пластичность, хрупкость и твердость материала. Виды материалов. Диаграммы растяжения и сжатия.  Диаграмма напряжений. Пределы.  Условие прочности.  Допускаемые нормальные напряжения.  Коэффициент запаса прочности при растяжении–сжатии.</p>	4	0	2
---	---	---	---	---	---

3	1	<p><b>СДВИГ И КРУЧЕНИЕ БРУСА.</b>  Сдвиг (срез). Виды внутренних силовых факторов. Изменение геометрической формы при сдвиге. Угол сдвига. Метод сечений. Парные напряжения при сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение. Виды внутренних силовых факторов. Изменение геометрической формы при кручении. Вал и ось. Угол закручивания. Дополнительные критерии (гипотезы). Правило знаков. Силовое равновесие. Парные касательные напряжения при кручении. Виды деформации при кручении. Закон Гука при кручении. Абсолютный сдвиг. Условия прочности и жесткости при кручении. Допускаемые касательные напряжения. Коэффициент запаса прочности при кручении.</p>	4	0	2
---	---	--	---	---	---

4	1	<p>ИЗГИБ БРУСА.</p> <p>Изгиб. Виды внутренних силовых факторов. Виды изгиба. Чистый изгиб. Плоский поперечный изгиб. Балка. Виды опор балок. Реакции. Метод сечений. Гипотезы. Особенности формирования эпюр при изгибе. Правила знаков. Дифференциальные зависимости. Правила контроля правильности построения эпюр. Критерии подобия. Нормальные напряжения. Удлинение волокон материала. Относительная продольная деформация. Закон Гука. Уравнение совместности деформации. Нейтральная линия. Формула Навье. Условие прочности при изгибе. Плоский поперечный изгиб. Виды внутренних силовых факторов. Касательные напряжения. Отличительные особенности. Формула Журавского. Условие жесткости при изгибе.</p>	4	0	2
---	---	--	---	---	---

5	2	<p>СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ.</p> <p>Сложное сопротивление. Общий случай сложного сопротивления. Виды внутренних силовых факторов. Виды простых и сложных деформаций. Опасная точка опасного сечения. Суммарное напряжение. Частные случаи сложного сопротивления. Внецентренное растяжение–сжатие. Косой изгиб. Изгиб с кручением. Напряженное состояние. Компоненты напряженного состояния в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные напряжения. Виды напряженного состояния. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука. Относительные деформации. Теории прочности.</p>	4	0	2
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Геометрические характеристики плоских поперечных сечений бруса.	4	0	2
2	1	Решение заданий на тему «Геометрические характеристики плоских поперечных сечений».	6	0	1

3	1	Решение заданий на тему «Осевое растяжение-сжатие».	6	0	1
4	1	Решение заданий на тему «Кручение».	6	0	1
5	1	Решение заданий на тему «Плоский поперечный изгиб».	6	0	2
6	2	Решение заданий на тему «Сложное сопротивление».	8	0	2
Итого			26	0	6

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В.	Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2009
Л1.2	Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицын Н.А., Изотов И.Н., Яшина Л.В.	Сопротивление материалов: пособие к решению задач	СПб.: Лань, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Шатохина Л. П., Зырянов И. А., Трошин С. И., Белозерова Я. Ю.	Сопротивление материалов: практикум по решению задач	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
Л2.2	Горшков А. Г., Трошин В. Н., Шалашилин В. И.	Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов втузов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008
Л2.3	Шатохина Л. П., Сигова Е. М.	Сопротивление материалов. Расчеты при простом сопротивлении: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2010

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Сопротивление материалов 21.03.01,20.05.01 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / М. А. Мерко. – Красноярск : СФУ, 2015.	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7605">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7605</a>
Э2	СТО 4.2-07–2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности [текст] / разработ. Е. Н. Осокин, Л. В. Белошанко, М. И. Губанова. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ПЦ БИК СФУ, 2014. – 60 с.	<a href="http://about.sfu-kras.ru/node/8127">http://about.sfu-kras.ru/node/8127</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теория механизмов и машин" размещены в информационной обучающей среде e.sfu-kras.ru по ссылке:

Сопротивление материалов 21.03.01,20.05.01 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / М. А. Мерко. – Красноярск : СФУ, 2017. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7605>.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

#### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1 Microsoft Office Word 2007 и выше.
9.1.2	2 Microsoft Office Excel 2007 и выше.

9.1.3	3 КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: <a href="http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1">http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1</a> (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
9.1.4	4 Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
9.1.5	5 Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
9.1.6	6 AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.