

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технической механики
(ТМ_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технической механики
(ТМ_ПФ)**

наименование кафедры

Доцент, к.т.н. Т.Г. Калиновская

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Соппротивление материалов

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов профиль подготовки

Направленность 22 03 01 00 02 Физико-химия материалов и
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

профиль подготовки 22.03.01.00.02 Физико-химия материалов и процессов

Программу
составили

к.т.н., доцент, Т.Г.Калиновская

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В системе инженерной подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» дисциплина «Сопrotивление материалов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин в соответствии с Федеральным образовательным стандартом высшего образования.

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», освоивших программу бакалавриата, включает:

разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения, процессы их формирования, формо- и структурообразования, превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации;

процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов и гибридных материалов, сверхтвердых материалов, интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

научно-исследовательская и расчетно-аналитическая;

Перечень проблем, рассматриваемых в дисциплине «Соппротивление материалов», с развитием науки непрерывно пополняется, образуя самостоятельные области, связанные с изучением, например механики твердых, деформируемых тел, жидкостей и газов. Современная механика решает целый комплекс задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, сооружений, механизмов и машин, опирающихся на ряд основных понятий, законов, принципов, методов механики.

Целью изучения дисциплины является: развитие инженерного мышления, освоение студентами инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, овладение основами проектирования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Соппротивление материалов» является приобретение студентами направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, на основе которых формируются общекультурные и профессиональные компетенции для решения следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность:

сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний;

сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию;

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

ОПК-4:способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	- основы расчетов внутренних силовых факторов для определения опасного сечения в нагруженном брус;е;
Уровень 1	- определять рациональную форму и размеры поперечного сечения нагруженного бруса ипользуя условия прочности;
Уровень 1	-навыками выполнения расчетов элементов конструкций на прочность и жесткость;
ПК-7:способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
Уровень 1	сущность и назначение метода сечений, закономерности эпюр внутренних силовых факторов в нагруженном брус;е;
Уровень 1	выполнять расчеты, моделировать характер изменения напряжений в поперечном сечении и по длине бруса, выполнять расчет деформаций нагруженного бруса;
Уровень 1	навыками проведения анализа напряженного и деформированного состояний нагруженного бруса.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.ДВ.5.1 Сопротивление материалов

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по элементарной математике, высшей математике (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление.), физике (раздел механика).

Изученный материал дисциплины «Сопротивление материалов» является основой для изучения таких последующих дисциплин, как:

- электротехника и электроника;
- материаловедение;
- метрология, стандартизация, сертификация;
- безопасность жизнедеятельности;
- металлургические технологии и др.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Основные понятия сопротивления материалов.	2	0	0	4	ОПК-4 ПК-7
2	Простейшие виды деформаций.	8	16	0	16	ОПК-4 ПК-7
3	Сложное сопротивление.	4	0	0	8	ОПК-4 ПК-7
4	Усталостная прочность. Устойчивость сжатых стержней.	4	2	0	8	ОПК-4 ПК-7
Всего		18	18	0	36	

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	Основные определения. Допущения в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука.	2	0	0
2	2	Растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения при растяжении-сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.	2	0	0
3	2	Механические испытания. Диаграммы растяжения. Наклеп. Испытания на сжатие. Испытания на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Геометрические характеристики плоских сечений: Статический момент. Моменты инерции. Моменты инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.	2	0	0
4	2	Чистый сдвиг. Кручение. Внутренние силовые факторы, напряжения, деформации при кручении круглого вала. Расчёты круглого вала на прочность и жёсткость.	2	0	0

5	2	Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе балки. Дифференциальные зависимости Журавского. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Перемещения при изгибе.	2	0	0
6	3	Теория напряженно-деформированного состояния. Напряженно-деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Теории прочности.	2	0	0
7	3	Расчеты на сложное сопротивление. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Кручение с изгибом. Статически-неопределимые стержневые системы.	2	0	0
8	4	Расчеты на усталостную прочность. Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты конструкций на усталость.	2	0	0

9	4	Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости первоначальной формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.	2	0	0
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	2	Построение эпюр продольных сил консольного стержня.	2	0	0
2	2	Расчет консольного стержня на прочность и жесткость.	2	0	0
3	2	Геометрические характеристики плоских сечений.	2	0	0
4	2	Построение эпюр крутящих моментов круглого вала.	2	0	0
5	2	Расчет на прочность и жесткость круглого вала.	2	0	0
6	2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов консольной балки. Расчет балки на прочность.	2	0	0
7	2	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов двухопорной балки. Расчет балки на прочность.	2	0	0

8	2	Расчет двухопорной балки на жесткость.	2	0	0
9	4	Расчет на устойчивость с помощью коэффициента снижения допускаемого напряжения.	2	0	0
Итого			18	0	0

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					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Копнов В. А., Кривошапко С. Н.	Сопротивление материалов: Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ: учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства	Москва: Высшая школа, 2005
Л1.2	Дроздова Н. А., Туман С. Х.	Сопротивление материалов, механика и прикладная механика: цикл заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л1.3	Гресс П. В.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов	Москва: Высшая школа, 2010

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	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л1.2	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов: учебник для технических вузов	Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана, 2005
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В.	Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2009
Л2.2	Степин П.А.	Сопротивление материалов: учебник	СПб.: Лань, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Копнов В. А., Кривошапко С. Н.	Сопротивление материалов: Руководство для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ: учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии, сельского и рыбного хозяйства	Москва: Высшая школа, 2005
Л3.2	Дроздова Н. А., Туман С. Х.	Сопротивление материалов, механика и прикладная механика: цикл заданий и методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов всех специальностей дневной формы обучения	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л3.3	Гресс П. В.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов	Москва: Высшая школа, 2010

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

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	www. bik.sfu-kras.ru
Э2	Российская государственная библиотека	www. elibrary.rsl.ru
Э3	Электронно-библиотечная система	www. book.ru
Э4	Электронно-библиотечная система	www. knigafund.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к промежуточному и итоговому контролю знаний.

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 36 акад. часа, на изучение теоретического материала, на самостоятельную работу выполнения индивидуальных и расчетно-графических заданий, решения различного рода задач и на подготовку к практическим работам.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п 4, 6, 7. Учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

Задание для выполнения РГЗ выдается преподавателем из литературы п. 4 (№ 1, 2).

Отчет по РГЗ – письменная работа, содержащая задание и решение с пояснениями и выводами, выполненная согласно требованиям СТП.

Защита РГЗ проводится в устной форме или в форме тестирования. Для успешной защиты выполненного РГЗ требуется изучение теоретического материала по соответствующим темам и разделам модуля.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Программное обеспечение для работы с электронными документами – текстовый процессор Microsoft Word.
9.1.2	
9.1.3	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса.
-------	---

9.2.2	Результатами успешного освоения дисциплины, отвечающих комплексом необходимых компетенций, является качественное формирование книжного фонда и электронных образовательных ресурсов Научной библиотеки СФУ, а также развитие и модернизация программно-аппаратного комплекса Электронной библиотеки, которая обеспечивает возможность доступа к обучению из любой точки доступа информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и учащихся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».
9.2.3	

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

Мультимедийные средства для лекционных занятий - презентации к лекциям в системе Power Point.

Учебно-наглядные пособия для лекционных занятий – демонстрационные плакаты (25 шт); для практических занятий – макеты и модели механизмов (50 шт).