

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.Б.12 Соппротивление материалов

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения заочная

Год набора 2018

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 22.03.02 Metallургия

Программу
составили

к.т.н., доцент, Т.Г.Калиновская

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Область профессиональной деятельности выпускников (бакалавров) по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» включает процессы производства металлов и сплавов из руд или других материалов, процессы получения металлических изделий требуемой формы, а также процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Объекты профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» включают: технологические процессы и устройства для производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций; исследование процессов, материалов, продукции и устройств; организацию работы производственных, проектных и научных подразделений.

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-аналитическая;
- производственно-технологическая.

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 и конструирования деталей и узлов машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Соппротивление материалов» является приобретение студентами направления 22.03.02 «Металлургия» знаний, умений, навыков, на основе которых формируются общекультурные,

общефессиональные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности бакалавра следующие.

1) Проектно-аналитическая.

Выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; анализ конструкций и расчетов технологической оснастки; анализ проектной и рабочей технической документации.

2) Производственно-технологическая.

Участие в разработке и осуществлении технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; организация обслуживания технологического оборудования.

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

ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания	
Уровень 1	внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса при различных видах нагружения
Уровень 1	проводить расчеты внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе
Уровень 1	навыками построения эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе
ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	основные методы механических испытаний материалов
Уровень 1	проводить расшифровку и описание диаграмм растяжения конструкционных материалов
Уровень 1	методами определения модуля упругости, предела текучести и предела прочности конструкционных материалов
ПК-3:готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Уровень 1	описывать условия прочности и жесткости при различных видах нагружения бруса;
Уровень 1	расчитывать напряжения в бруске при различных видах нагружения;
Уровень 1	методами расчетов на прочность и жесткость при различных видах нагружения бруса.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В системе инженерной подготовки бакалавров по направлению

подготовки 22.03.02 «Металлургия» «Сопротивление материалов» относится к базовой части программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (заочного обучения).

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по элементарной математике (геометрия, стереометрия, тригонометрия), высшей математике (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, элементы векторной алгебры), 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	5
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	1 (36)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	0,58 (21)	0,03 (1)	0,56 (20)
занятия лекционного типа	0,25 (9)	0,03 (1)	0,22 (8)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,33 (12)		0,33 (12)
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:	5,06 (182)	0,97 (35)	4,08 (147)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,36 (13)		0,36 (13)

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	Установочная лекция	1	0	0	35	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3
2	Статика	2	2	0	39	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3
3	Простейшие виды деформаций	2	3	0	36	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3
4	Сложное сопротивление	1	3	0	36	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3
5	Усталостная прочность. Устойчивость сжатых стержней	3	4	0	36	ОПК-1 ОПК-4 ПК-3
Всего		9	12	0	182	

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	Общие сведения. Основные определения. Допущения в сопротивлении материалов. Внешние силы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Условия прочности и жесткости в общем виде.	1	0	0
2	2	Статика Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Проекция сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил, момент пары. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия различных систем сил. Равновесие системы тел. Равновесие тела при наличии трения. Трение качения, трение скольжения.	2	0	0

3	3	<p>Растяжение и сжатие. Внутренние усилия, напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии. Механические испытания. Диаграммы растяжения. Наклеп. Испытания на сжатие. Испытания на твердость. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Чистый сдвиг. Кручение. Внутренние силовые факторы, напряжения, деформации при кручении круглого вала. Расчёты круглого вала на прочность и жёсткость. 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.</p>	2	2	0
---	---	---	---	---	---

4	4	Напряженно-деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Теории прочности. Понятие сложного сопротивления. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Кручение с изгибом.	1	0	0
5	5	Явление усталости. Кривая усталости при симметричном цикле. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты конструкций на усталость. 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.	3	0	0
Всего			0	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	Условия равновесия плоской системы произвольных сил.	2	0	0
2	3	Расчет консольного стержня на прочность и жесткость	3	0	0

3	4	Расчет на прочность и жесткость круглого вала	3	0	0
4	5	Расчет консольной и двухопорной балки на прочность	4	2	0
Всего			12	2	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
Всего					

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., Рябов О. Н.	Механика: программа, методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.3	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Свизева Т. А., Волчкова И. В.	Сопротивление материалов: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л1.4	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006

Л1.5	Грес П.В.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для студентов техн. вузов	Москва: Высшая школа, 2007
------	-----------	--	----------------------------

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	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов	Москва: Высшая школа, 2009
Л1.2	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В.	Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2009
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов технических специальностей	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л2.2	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика. Статика и кинематика: учебное пособие	Красноярск: ГАЦМиЗ, 2003
Л2.3	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов: учебник для технических вузов	Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана, 2005
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

ЛЗ.2	Дроздова Н. А., Рябов О. Н.	Механика: программа, методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: СФУ, 2007
ЛЗ.3	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Свизева Т. А., Волчкова И. В.	Сопротивление материалов: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
ЛЗ.4	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Теоретическая механика: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2006
ЛЗ.5	Грес П.В.	Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для студентов техн. вузов	Москва: Высшая школа, 2007

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 по заочной форме обучения предусмотрено: 182 акад. часа, из них 100 – на изучение теоретического материала, 82 – на самостоятельную работу для выполнения индивидуальных контрольных работ.

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 литературу, приведенную в п.п 4, 6, 7. Учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

Задание для выполнения контрольных работ выдается преподавателем из литературы (№ 3.3).

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

Защита контрольных работ проводится в устной форме или в форме тестирования. Для успешной защиты 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 редактор MicrosoftWord.
9.1.2	2. Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.
9.1.3	3. Программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов».

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	Успешному освоению дисциплины, результатом которого является формирование необходимых компетенций, способствует 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 в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и студентов, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».
-------	--

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

Мультимедийные средства для лекционных занятий - презентации к лекциям в системе Power Point, для практических занятий используется программный комплекс Columbus «Сопротивление материалов». Виртуальные лабораторные работы.

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