

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра строительства (С_ХТИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра строительства (С_ХТИ)

наименование кафедры

Шибеева Г.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.О.19 Сопротивление материалов

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Программу
составили

к.т.н, Доцент каф. Строительство, Логинова Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Сопротивление материалов» - обеспечение базы теоретической и практической подготовки в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются: овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом воздействии внешних нагрузок, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности выпускников; ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- сущность деформации при растяжении сжатии, сдвиге и кручении, изгибе прямых и ломаных стержней, при косом изгибе и внецентренном сжатии, одновременном кручении и изгибе, при статическом и динамическом воздействии внешних нагрузок;
- расчет элементов конструкции методом предельных состояний при простых и сложных деформациях;
- законы Гука при растяжении (сжатии), чистом сдвиге, при кручении и изгибе;
- напряженное и деформированное состояние в точке, теории прочности;
- статически определимые и статически неопределимые задачи;
- определение перемещений методом непосредственного интегрирования, методом начальных параметров, методом Мора, с использованием правила Верещагина. Расчет на жесткость по второму предельному состоянию;
- основы расчета тонкостенных стержней открытого профиля;
- устойчивость сжатых стержней. Продольно поперечный изгиб;
- динамические действия нагрузок.

уметь:

- составлять расчетные схемы, определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры;
- определять требуемые размеры сечения при простых и сложных деформациях;

- выполнять поверочные расчеты на прочность и жесткость при всех видах деформаций;
 - подбирать размеры сечений из условия устойчивости;
 - решать статически определимые и статически неопределимые задачи;
 - определять коэффициенты динамичности для различных видов динамических нагрузок.
- владеть навыками:
- обработки и анализа результатов опытов;
 - самостоятельной работы с литературой и справочниками.

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

ОПК-1:Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
Уровень 1	сущность и виды деформаций; методики расчета элементов конструкции методом предельных состояний при простых и сложных деформациях; законы Гука при растяжении (сжатии), чистом сдвиге, при кручении и изгибе; напряженное и деформированное состояние в точке, теории прочности; методики решения статически определимых и статически неопределимых задачи; методики определение перемещений, определять устойчивость сжатых стержней при продольно-поперечном изгибе;
Уровень 2	сущность и виды деформаций; методики расчета элементов конструкции методом предельных состояний при простых и сложных деформациях; законы Гука при растяжении (сжатии), чистом сдвиге, при кручении и изгибе; напряженное и деформированное состояние в точке, теории прочности; методики решения статически определимых и статически неопределимых задачи; методики определение перемещений, определять устойчивость сжатых стержней при продольно-поперечном изгибе;
Уровень 3	сущность и виды деформаций; методики расчета элементов конструкции методом предельных состояний при простых и сложных деформациях; законы Гука при растяжении (сжатии), чистом сдвиге, при кручении и изгибе; напряженное и деформированное состояние в точке, теории прочности; методики решения статически определимых и статически неопределимых задачи; методики определение перемещений, определять устойчивость сжатых стержней при продольно-поперечном изгибе;
Уровень 1	составлять расчетные схемы, определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры; определять требуемые размеры сечения при простых и сложных деформациях; выполнять поверочные расчеты на прочность и жесткость при всех видах деформаций; подбирать размеры сечений из условия устойчивости; решать статически определимые и статически неопределимые

	задачи;
Уровень 2	составлять расчетные схемы, определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры; определять требуемые размеры сечения при простых и сложных деформациях; выполнять поверочные расчеты на прочность и жесткость при всех видах деформаций; подбирать размеры сечений из условия устойчивости; решать статически определимые и статически неопределимые задачи;
Уровень 3	составлять расчетные схемы, определять внутренние силовые факторы и строить их эпюры; определять требуемые размеры сечения при простых и сложных деформациях; выполнять поверочные расчеты на прочность и жесткость при всех видах деформаций; подбирать размеры сечений из условия устойчивости; решать статически определимые и статически неопределимые задачи;
Уровень 1	навыками: <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками
Уровень 2	навыками: <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками
Уровень 3	навыками: <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- сущность деформации при растяжении сжатии, сдвиге и кручении, изгибе прямых стержней, при внецентренном сжатии, при статическом воздействии внешних нагрузок;
 - расчет элементов конструкции методом предельных состояний при простых и сложных деформациях;
 - законы Гука при растяжении (сжатии), чистом сдвиге, при кручении и изгибе;
 - напряженное и деформированное состояние в точке, теории прочности;
 - статически определимые и статически неопределимые задачи;
 - определение перемещений методом непосредственного интегрирования, методом начальных параметров, методом Мора, с использованием правила Верещагина. Расчет на жесткость по второму предельному состоянию;
 - устойчивость сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб;
- уметь:

- составлять расчетные схемы, определять внутренние силовые

факторы и строить их эпюры;

- определять требуемые размеры сечения при простых и сложных деформациях;

- выполнять поверочные расчеты на прочность и жесткость при всех видах деформаций;

- подбирать размеры сечений из условия устойчивости;

- решать статически определимые и статически неопределимые задачи;

владеть навыками:

- обработки и анализа результатов опытов;

- самостоятельной работы с литературой и справочниками.

Техническая механика

Высшая математика

Высшая математика

Теоретическая механика

Физика

Прикладная механика

Математика

Математический анализ

Высшая математика

«Соппротивление материалов» является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки специалистов по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Для освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам: математике, физике, теоретической механике.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин: «Строительная механика», «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции, включая сварку», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Основания и фундаменты».

Строительная механика

Железобетонные и каменные конструкции

Металлические конструкции, включая сварку

Основания и фундаменты

Конструкции из дерева и пластмасс

Строительная механика

Железобетонные и каменные конструкции

Металлические конструкции

Конструкции из дерева и пластмасс

Основания и фундаменты высотных и большепролетных зданий и сооружений

Особенности расчета конструкций высотных и большепролетных

зданий

Металлические конструкции (общий курс)

Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести

Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)

Железобетонные и каменные конструкции

Основания и фундаменты высотных и большепролетных зданий и сооружений

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26311>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	3,5 (126)	3,5 (126)
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2 (72)	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			
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	2 (72)	1 (36)
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)	1 (36)		1 (36)

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	Введение	2	0	0	4	
2	Центральное растяжение-сжатие	6	8	0	12	
3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	8	0	8	
4	Сдвиг, срез	2	4	0	4	
5	Кручение	2	2	0	8	
6	Изгиб	4	14	0	36	
7	Определение перемещений в упругих системах	6	8	0	6	
8	Расчет статически неопределимых систем методом сил	2	10	0	4	
9	Сложные сопротивления	6	6	0	16	
10	Устойчивость сжатых стержней	2	6	0	6	
11	Динамические нагрузки	2	6	0	4	
Всего		36	72	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Тема 1. Введение. Цели задачи по изучению курса. Опорные устройства. Основные понятия, определения, гипотезы и допущения	2	0	0
2	2	Центральное растяжение-сжатие прямолинейных элементов	2	0	0
3	2	Механические свойства материалов	2	0	0
4	2	Расчет на прочность и жесткость при деформации растяжение-сжатие (статически определимых и неопределимых стержневых систем)	2	0	0
5	3	Геометрические характеристики плоских сечений. Основные понятия и определения. Главные оси и главные моменты инерции систем сложной геометрической формы	2	0	0
6	4	Деформация сдвиг, срез. Закон Гука. Расчет элементов конструкций на сдвиг, срез и смятие для резьбовых, заклепочных соединений	2	0	0
7	5	Деформация кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Определение рациональной формы поперечного сечения элементов конструкций при кручении	2	0	0

8	6	Поперечный изгиб балок. Дифференциальные зависимости искривления оси бруса при прямом поперечном изгибе	2	0	0
9	6	Касательные напряжения при деформации изгиб. Расчет а прочность при изгибе.	2	0	0
10	7	Определение перемещений в упругих системах при изгибе. Метод начальных параметров	4	0	0
11	7	Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина	2	0	0
12	8	Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил	2	0	0
13	9	Косой изгиб	2	0	0
14	9	Внецентренное растяжение-сжатие	2	0	0
15	9	Изгиб с кручением	2	0	0
16	10	Расчет сжатых элементов на устойчивость	2	0	0
17	11	Расчет конструкций при динамическом нагружении (Балки, рамы)	2	0	0
Всего			26	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	Проверка прочности жесткости ступенчатого статически определимого стержня при центральном растяжении-сжатии	4	0	0

2	2	Проектирование стержневых систем при деформации растяжение-сжатие статически определимых стержневых систем	2	0	0
3	2	Расчет на прочность и жесткость при деформации растяжение-сжатие статически неопределимых стержневых систем	2	0	0
4	3	Геометрические характеристики плоских сечений системы состоящей из простых геометрических фигур	4	0	0
5	3	Геометрические характеристики плоских сечений системы фигур состоящей из профилей проката	4	0	0
6	4	Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез, смятие	4	0	0
7	5	Проверка вала на прочность и жесткость при кручении	2	0	0
8	6	Построение эпюр внутренних силовых факторов при поперечном изгибе. Правила проверки эпюр (статически определимых балок и рам)	8	0	0
9	6	Проверка прочности балок и рам по нормальным и касательным напряжениям при изгибе. Подбор сечения при условии прочности.	6	0	0
10	7	Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования и методом начальных параметров, по теореме Кастилиано при помощи интеграла Мора	4	0	0

11	7	Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина (стандартная формула)	2	0	0
12	7	Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина (универсальная формула)	2	0	0
13	8	Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил	10	0	0
14	9	Проверка прочности балки при деформации кривой изгиб	2	0	0
15	9	Проверка прочности колонны заданного поперечного сечения на внецентренное растяжение-сжатие	2	0	0
16	9	Проверка вала на прочность при деформации изгиб с кручением	2	0	0
17	10	Расчет сжатой стойки на устойчивость с сечением в виде системы простых геометрических фигур	4	0	0
18	10	Расчет сжатой стойки на устойчивость с сечением в виде профилей проката	2	0	0
19	11	Расчет конструкций на действие ударной нагрузки	6	0	0
Всего			72	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецова Т.Г., Королькова Н.Н., Юрьева Т.А.	Сопротивление материалов: организационно - метод. указания по изучению курса: 2701100.62 "Строительство"; 270102.65 "Промышленное и гражданское строительство"; 270115.65 "Экспертиза и управление недвижимостью"	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012

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	Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б.	Сопротивление материалов: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2015
Л1.2	Степин П. А.	Сопротивление материалов: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 1988
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ахметзянов М. Х., Геронимус В. Б., Грес П. В.	Сборник олимпиадных задач по сопротивлению материалов	Новосибирск: СГАПС, 1995
Л2.2	Михайлов А. М.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Стройиздат, 1989
Л2.3	Кузнецова Т.Г.	Техническая механика (сопротивление материалов): учебное пособие	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2013
Л2.4	Кузнецова Т.Г., Королькова Н.Н.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ, 2009

Л2.5	Коргин А.В.	Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учебное пособие.; рекомендовано УМО вузов РФ	М.: ИНФРА-М, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Высшая школа, 2007
Л3.2	Кузнецова Т.Г., Королькова Н.Н., Юрьева Т.А.	Сопротивление материалов: организационно - метод. указания по изучению курса: 2701100.62 "Строительство"; 270102.65 "Промышленное и гражданское строительство"; 270115.65 "Экспертиза и управление недвижимостью"	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2012

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

Э1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
Э2	Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru»	http://ibooks.ru
Э3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	http://rucont.ru
Э4	Электронно-библиотечная система elibrary.ru.	https://elibrary.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://biblio-online.ru
Э6	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М)	http://www.znanium.com
Э7	Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического»	http://www.studentlibrary.ru
Э8	Электронно-библиотечная система «Прспект»	http://ebs.prospekt.org

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общий объем курса составляет 252 часа (7 ЗЕ), из них:

в 3 семестре: 18 часов - лекции, 36 часов – практические занятия, 72 часа - самостоятельная работа студентов, подготовка к зачету.

в 4 семестре: 18 часов - лекции, 36 часов – практические занятия, 36 часа - самостоятельная работа студентов, 36 часов –

подготовка к экзамену

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- лекции, на которых излагаются теоретические основы учебного курса;
- практические занятия, на которых проверяется степень усвоения теоретических вопросов, освещенных в лекциях, и приобретенные навыки решения задач; - письменные домашние задания, состоящие из самостоятельного решения задач;
- консультации преподавателя, на которых разбираются наиболее трудные вопросы из теоретического материала, при решении задач;
- самостоятельная работа студентов, в которую входят освоение теоретического материала, решение задач, подготовка к экзамену.

Самостоятельное изучение теоретического курса включает конспектирование лекций по темам, которые отведены на самостоятельное изучение. Основные задачи самостоятельной работы в конспектировании лекций студентами следующие: научить студентов самостоятельно добывать знания из различных источников, дополняя список рекомендуемой в учебной программе литературы, способность формировать и определять уровень важности материала, изложенного в курсе лекций.

Контроль самостоятельной работы может проходить в устной, письменной формах, с использованием современных компьютерных технологий:

- практические занятия;
- включение изучаемого вопроса в перечень вопросов экзаменационных билетов.

Студент обеспечен:

- индивидуальными заданиями при выполнении практических работ;
- информационными ресурсами (справочники, учебные пособия, банки индивидуальных заданий);
- методическими материалами;
- материальными ресурсами (ЭВМ, измерительное и технологическое оборудование и др.).

Во время лекционных и практических занятий осуществляется текущий контроль знаний студентов. Текущий контроль может осуществляться в виде устного опроса. Контроль самостоятельной работы студента также включает защиту решенных задач. Сроки сдачи домашних задач – в течение семестра.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме, в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме, в форме электронного документа.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office профессиональный плюс 2007
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань». - Режим доступа: http://e.lanbook.com/ .
9.2.2	2) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru». - Режим доступа: http://ibooks.ru
9.2.3	3) Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - Режим доступа: http://rucont.ru
9.2.4	4) Электронно-библиотечная система eLibrary.ru. - Режим доступа: https://elibrary.ru
9.2.5	5) Электронно-библиотечная система «Юрайт». - Режим доступа: https://biblio-online.ru
9.2.6	6) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М). - Режим доступа: http://www.znanium.com/
9.2.7	7) Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза/Консультант студента». - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
9.2.8	8) Электронно-библиотечная система «Перспект». - Режим доступа: http://ebs.prospekt.org

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

Оборудование учебного кабинета (А 111):

- рабочие места по количеству обучающихся студентов;
- рабочее место преподавателя;
- доска.

Оснащение кабинета (А 111):

Наглядные пособия для выполнения практических работ:

- Комплект плакатов по основным темам дисциплины в количестве 12 шт.;
- Макет вала (2 шт.);
- Макет болтового соединения (2 шт.);
- Макет рамы (динамические нагрузки);
- Стенд «Виды поперечных сечений»;
- Комплект заданий по индивидуальным вариантам.

Оборудование: инструмент для измерения линейных размеров (линейка)

Комплект учебно-методической документации: стандарт, рабочая программа, методическая литература.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.