

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19 Сопротивление материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Соппротивление 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 проверочные 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	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; 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; 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; 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

	<p>устойчивости; решать статически определимые и статически неопределимые задачи;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками <p>навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками <p>навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обработки и анализа результатов опытов; • самостоятельной работы с литературой и справочниками
--	--

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfukras.ru/course/view.php?id=26311>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение									
	1. Введение. Тема 1. Введение. Цели задачи по изучению курса. Опорные устройства. Основные понятия, определения, гипотезы и допущения	2							
	2. Введение. Тема 1. Введение. Цели задачи по изучению курса. Опорные устройства. Основные понятия, определения, гипотезы и допущения							4	
2. Центральное растяжение-сжатие									
	1. Центральное растяжение-сжатие прямолинейных элементов	2							
	2. Проверка прочности жесткости ступенчатого статически определимого стержня при центральном растяжении-сжатии			4					
	3. Механические свойства материалов	2							

4. Проверка прочности и жесткости ступенчатого статически определимого стержня при центральном растяжении-сжатии							4	
5. Механические свойства материалов							4	
6. Расчет на прочность и жесткость при деформации растяжение-сжатие (статически определимых и неопределимых стержневых систем)	2							
7. Проектирование стержневых систем при деформации растяжение-сжатие статически определимых стержневых систем			2					
8. Расчет на прочность и жесткость при деформации растяжение-сжатие статически неопределимых стержневых систем			2					
9. Расчет на прочность и жесткость при деформации растяжение-сжатие (статически определимых и неопределимых стержневых систем)							4	
3. Геометрические характеристики плоских сечений								
1. Геометрические характеристики плоских сечений. Основные понятия и определения. Главные оси и главные моменты инерции систем сложной геометрической формы	2							
2. Геометрические характеристики плоских сечений системы состоящей из простых геометрических фигур			4					
3. Геометрические характеристики плоских сечений системы фигур состоящей из профилей проката			4					
4. Геометрические характеристики плоских сечений. Основные понятия и определения							4	

5. Главные оси и главные моменты инерции систем сложной геометрической формы							4	
4. Сдвиг, срез								
1. Деформация сдвиг, срез. Закон Гука. Расчет элементов конструкций на сдвиг, срез и смятие для резьбовых, заклепочных соединений	2							
2. Расчет болтовых и заклепочных соединений на срез, смятие			4					
3. Деформация сдвиг, срез. Закон Гука. Расчет элементов конструкций на сдвиг, срез и смятие для резьбовых, заклепочных соединений							4	
5. Кручение								
1. Деформация кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Определение рациональной формы поперечного сечения элементов конструкций при кручении	2							
2. Проверка вала на прочность и жесткость при кручении			2					
3. Кручение							8	
6. Изгиб								
1. Поперечный изгиб балок. Дифференциальные зависимости искривления оси бруса при прямом поперечном изгибе	2							
2. Построение эпюр внутренних силовых факторов при поперечном изгибе. Правила проверки эпюр (статически определимых балок и рам)			8					
3. Поперечный изгиб балок. Дифференциальные зависимости искривления оси бруса при прямом поперечном изгибе							20	

4. Касательные напряжения при деформации изгиб. Расчет а прочность при изгибе.	2							
5. Проверка прочности балок и рам по нормальным и касательным напряжениям при изгибе. Подбор сечения при условии прочности.			6					
6. Касательные напряжения при деформации изгиб. Расчет а прочность при изгибе							16	
7. Разделы 1-6								
7. Определение перемещений в упругих системах								
1. Определение перемещений в упругих системах при изгибе. Метод начальных параметров	4							
2. Определение перемещений при изгибе методом непосредственного интегрирования и методом начальных параметров, по теореме Кастилиано при помощи интеграла Мора			4					
3. Определение перемещений в упругих системах при изгибе. Метод начальных параметров							2	
4. Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина	2							
5. Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина (стандартная формула)			2					
6. Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина (универсальная формула)			2					
7. Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина							4	
8. Расчет статически неопределимых систем методом сил								
1. Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил	2							

2. Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил			10					
3. Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил							4	
9. Сложные сопротивления								
1. Косой изгиб	2							
2. Проверка прочности балки при деформации косой изгиб			2					
3. Косой изгиб							4	
4. Внецентренное растяжение-сжатие	2							
5. Проверка прочности колонны заданного поперечного сечения на внецентренное растяжение-сжатие			2					
6. Внецентренное растяжение-сжатие							6	
7. Изгиб с кручением	2							
8. Проверка вала на прочность при деформации изгиб с кручением			2					
9. Изгиб с кручением							6	
10. Устойчивость сжатых стержней								
1. Расчет сжатых элементов на устойчивость	2							
2. Расчет сжатой стойки на устойчивость с сечением в виде сисемы простых геометрических фигур			4					
3. Расчет сжатой стойки на устойчивость с сечением в виде профилей проката			2					
4. Устойчивость сжатых стержней							6	
11. Динамические нагрузки								
1. Расчет конструкций при динамическом нагружении (Балки, рамы)	2							

2. Расчет конструкций на действие ударной нагрузки			6					
3. Расчет конструкций при динамическом нагружении (Балки, рамы)							4	
Всего	36		72				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б. Сопротивление материалов: учебник для бакалавров(М.: Юрайт).
2. Степин П. А. Сопротивление материалов: учебник для вузов(М.: Высш. шк.).
3. Ахметзянов М. Х., Геронимус В. Б., Грес П. В. Сборник олимпиадных задач по сопротивлению материалов(Новосибирск: СГАПС).
4. Михайлов А. М. Сопротивление материалов: учебник(Москва: Стройиздат).
5. Кузнецова Т.Г. Техническая механика (сопротивление материалов): учебное пособие(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
6. Кузнецова Т.Г., Королькова Н.Н. Сопротивление материалов: учебное пособие(Красноярск: Сиб. федер. ун-т; ХТИ - филиал СФУ).
7. Коргин А.В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учебное пособие.; рекомендовано УМО вузов РФ(М.: ИНФРА-М).
8. Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б. Сопротивление материалов: учеб. пособие(Новосибирск: СГУПС).
9. 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).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office профессиональный плюс 2007

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru». - Режим доступа: <http://ibooks.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». - Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. Электронно-библиотечная система elibrary.ru. - Режим доступа: <https://elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

6. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М). - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза/Консультант студента». - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Перспект». - Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.