

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.16.1.Сопротивление материалов

на 324 часа(ов), 9 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных  
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
(для набора 2012-2017)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Наука о сопротивлении материалов широко применяется в инженерной практике. Проектирование различных строительных конструкций требует определения оптимальных размеров элементов и использования дешевых прочных материалов. Без знания механических свойств материалов нельзя правильно оценить прочность составляющих элементов конструкций. Поэтому инженер-строитель должен знать закономерности деформирования материалов при большом многообразии действующих нагрузок в различных условиях.

Таким образом цель дисциплины: освоить методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость и, используя механические характеристики материалов, можно выполнять проверочные и проектировочные расчеты элементов инженерных сооружений.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей дисциплины является представление объекта для проведения теоретических расчетов в виде расчетной схемы. При этом важно, чтобы студенты могли безошибочно выделять основные определяющие признаки объекта, пренебрегая малозначимыми, несущественными.

Второй задачей дисциплины является усвоение методов расчета в зависимости от типов деформаций элементов конструкций, находящихся под действием внешних нагрузок.

Обращается внимание на характер распределения. При этом студенту необходимо:

- использовать технические средства и установки для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и изделий из различных материалов.
- самостоятельно осваивать и усваивать современные методы и способы решения инженерных задач.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений». В преподавании дисциплины должна быть преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами: математикой, физикой, теоретической механикой, информатикой. Изучение «Сопротивление материалов» необходимо для понимания «Строительной механики» и специальных дисциплин

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы), 324 часов.

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72	144
лекционные (ЛК)	18	18	36

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	54	90
лабораторные (ЛР)	18	0	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	144
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующих физико-математический аппарат

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1)основные понятия и язык дисциплины (перемещения, деформации, напряжения); 2)основные объекты, рассматриваемые в дисциплине;
	Стандартный: 1)основные уравнения описывающие поведение элементов конструкций и сооружений; 2)Основные методы исследования механических свойств;

	<p>Эталонный:</p> <p>1)методы решения задач</p>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <p>1)определять расчетную схему нагружения и опирания; 2)исследовать напряженное состояние; 3)составлять зависимости между нагрузкой, напряжением и деформацией.</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>самостоятельно проводить необходимые расчеты, используя аналогии</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1)выполнять расчеты различных элементов конструкций; 2)выполнять простые эксперименты. 3) использовать новые методы решения</p>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <p>1)основными уравнениями теории;</p>
	<p>Стандартный:</p> <p>1)классическими методами теории.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1)новыми методами решения задач с использованием ЭВМ 2)современными экспериментальными методами.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные понятия. Нагрузки. Напряжения. Виды деформаций.	5	2		2	1
	2	Осевое растяжение-сжатие.	30	4	4	8	14
	3	Сдвиг. Срез.	8		2	2	4
2	4	Геометрические характеристики сечений	22	2	4		16

	5	Анализ напряженного состояния.	16	4	2		10
3	6	Кручение	12	2	2	2	6
	7	Поперечный изгиб	26	2	12		12
4	8	Определение перемещений в балках и шарнирно-стержневых системах	23	2	8	4	9
5	9	Расчет рам	20	2	8		10
	10	Статически неопределимые системы. Метод сил.	34	4	10		20
6	11	Сложное сопротивление	34	4	14		16
7	12	Устойчивость стержней	28	2	6		20
	13	Задачи динамики	14	2	8		4
8	14	Усталостная прочность	8	2	4		2
	15	Обзорные и итоговые занятия	8	2	6		
Итого			288	36	90	18	144

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Механические характеристики.
	2	Сжатие – растяжение. Статически определимые задачи.
	3	Сжатие – растяжение. Статически неопределимые задачи.
2	4	Геометрические характеристики поперечных сечений.
	5	Теория напряжений
3	6	Кручение.
	7	Напряжение при изгибе.

4	8	Определение перемещений с помощью интегралов Мора.
5	9	Эпюры Q, M и N в рамах.
	10	Статически неопределимые системы. Статически неопределимые рамы.
6	11	Теория прочности. Внецентренное сжатие. Косой изгиб.
7	12	Устойчивость.
	13	Динамическое погружение
8	14	Усталость материалов
	15	Заключительное занятие

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	Расчет ступенчатого бруса Расчёт шарнирно-стержневых систем
	3	Сдвиг. Срез

2	4	Симметричные задачи на геометрические характеристики. Несимметричные задачи на геом. характеристики
	5	Плоское напряженное состояние.
3	6	Кручение.
	7	Построение эпюр Q, M в балках. Определение реакций. Построение эпюр Q, M в двухопорных балках. Занятие 1. Построение эпюр Q, M в двухопорных балках. Занятие 2. Расчеты балок на прочность. Расчёт балок с врезанным шарниром.
4	8	Перемещения в балках. Метод Мора. Занятие 1. Перемещения в балках. Метод Мора. Занятие 2. Перемещения в балках. Метод начальных параметров. Определение перемещений в шарнирно-стержневых системах
5	9	Эпюры Q, M и N в рамах (занятие 1) Эпюры Q, M и N в рамах (занятие 2). Расчет на прочность. Перемещения в рамах (занятие 1). Перемещения в рамах (занятие 2).
	10	Статически неопределимая балка. Эксперимент и теория Статически неопределимые балки. Статически неопределимые рамы (занятие 1). Статически неопределимые рамы (занятие 2). Расчеты балок и рам на ЭВМ.

6	11	<p>Внецентренное сжатие (занятие 1).</p> <p>Внецентренное сжатие (занятие 2).</p> <p>Изгиб с кручением. Эксперимент и расчет (занятие 1).</p> <p>Изгиб с кручением. Эксперимент и расчет (занятие 2).</p> <p>Косой изгиб.</p> <p>Ломаный брус.</p> <p>Итоговое занятие по сложному сопротивлению.</p>
7	12	<p>Устойчивость. Эксперимент и расчет.</p> <p>Практический метод расчета на устойчивость (занятие 1).</p> <p>Практический метод расчета на устойчивость (занятие 2).</p>
	13	<p>Расчеты на удар (занятие 1).</p> <p>Расчеты на удар (занятие 2).</p> <p>Удар по балке. Эксперимент и расчет.</p> <p>Расчеты на колебание.</p>
8	14	<p>Расчеты на усталость (занятие 1).</p> <p>Расчеты на усталость (занятие 2).</p>
	15	<p>Итоговое занятие по устойчивости и динамике</p> <p>Заключительное занятие.</p>

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
	1	Техника безопасности. Способы измерений.

1	2	Растяжение Сжатие. Определение $E$ и $\mu$
	3	Срез.
3	6	Кручение.
4	8	Перемещение в балках. Метод Мора. Перемещение в балках. Взаимность перемещений.
8	15	Заключительное занятие.

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные понятия	Чтение раздела учебника, лекции
1	2	Растяжение - сжатие	Изучение лекций, разделов учебника, текущие контрольные работы, решение задач.
1	3	Сдвиг	Изучение лекций, учебника.
2	4	Геометрические характеристики сечений	Изучение лекций, учебника.
2	5	Анализ напряженного состояния в точке	Изучение лекций, учебника
3	6	Кручение	Изучение лекций, учебника
3	7	Поперечный изгиб	Изучение лекций, учебника, текущие контрольные задачи; выполнение в III семестре РПР № 1 «Расчет балки».
4	8	Перемещения при изгибе	Изучение лекций, учебника, текущие контрольные задачи; выполнение в III семестре РПР № 1 «Расчет балки».

5	9	Расчёт рам	Изучение лекций, учебника
5	10	Статически неопределимые балки	Изучение лекций, учебника
6	11	Сложное сопротивление	Чтение лекций, учебника, решение текущих контрольных задач;
7	12	Устойчивость стержней	Изучение лекционного материала, текущие контрольные задачи; выполнение задач РПР № 2 «Расчет на устойчивость»
7	13	Задачи динамики	Работа над лекциями, учебником
8	14	Усталость	Работа над лекциями, учебником
8	15	Все разделы	Подготовка к экзамену

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
5	10	практика	Применение программ для ЭВМ: SKM	4
все	все	практика	Тренинг	17

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

1. Богомаз И.В. Сопротивление материалов. Том 5 / И. В. Богомаз, Т. П. Мартынова, В. В. Москвичев; Богомаз И.В.; Мартынова Т.П.; Москвичев В.В. - Moscow : АСВ, 2011. - . - Сопротивление материалов. Том 5 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Богомаз И.В., Мартынова Т.П., Москвичев В.В. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2011.
2. Асадулина Е.Ю. Сопротивление материалов. Практикум : Учебное пособие / Асадулина Елена Юрьевна; Асадулина Е.Ю. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 158.
3. Минин Л.С. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания : Учебное пособие / Минин Леонид Сергеевич; Хроматов В.Е. - отв. ред. - 3-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 224. –
4. Атапин В.Г. Сопротивление материалов : Учебник и практикум / Атапин Владимир Григорьевич; Атапин В.Г. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 342. - (

5. Ахметзянов М.Х. Сопротивление материалов : Учебник для бакалавров / Ахметзянов Марат Халикович; Ахметзянов М.Х., Лазарев И.Б. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 300

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Варданян Г.С. Сопротивление материалов (с основами строительной механики) : учебник / Варданян Гумедин Суренович, Атаров Николай Михайлович, Горшков Алексей Алексеевич; под ред. Г.С. Варданяна. - Москва : Инфра-М, 2003. - 480с. : ил.
2. Тесты для защиты лабораторных работ по сопротивлению материалов : метод. указания. Ч. 1 / разработ. Э.П. Трубиной, Е.А. Станковой. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 37с
2. Расчеты на прочность и жесткость при различном нагружении : метод. указ. / под ред. Э.П. Трубиной. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 27с.
3. Расчеты на прочность и жесткость при различном нагружении : метод. указ. / под ред. Э.П. Трубиной. - Чита : ЧитГУ, 2005. - 27с.
4. Кудрявцев С.Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний : учеб. пособие / Кудрявцев Сергей Геннадьевич, Сердюков Владимир Николаевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 176 с. : ил.
5. Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учеб. пособие / Молотников Валентин Яковлевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 544 с. : ил.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> – электронная библиотека ЗабГУ.

<https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека Elibrary.

<http://www.trmost.ru> – издательство «Троицкий мост».

<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС «Консультант студента» студенческая электронная библиотека.

<https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

<http://diss.rsl.ru> – библиотека диссертации.

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: MyTestX

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672039, г.Чита

ул. Александрo-Заводская, 30, ауд. 01-302.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

Доска меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30, ауд. 01-106

Лаборатория сопротивления материалов.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Пресс МС-500. Машина для испытания кручения КМ-50-1. Копир КМ-30. Машина МУИ-6000. Машина разрывная МР-200. Разрывная машина Р-5 (2 шт.). Копир малый. Разрывная машина УММ-5.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели.

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита

ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-304.

Кабинет теоретической и строительной механики.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.  
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Для глубокого изучения содержания курса сопротивления материалов самостоятельно необходимо прорабатывать и дополнять конспекты лекций материалами из основной и дополнительной литературы, широко используя электронные издания, а также информационно-справочные и поисковые системы.

Домашние контрольные работы, а также расчетная работа выполняются после прорешивания задач на практических занятиях по установленным алгоритмам расчетов.

При этом используются пособия, справочники, а также электронные издания.

Подготовка отчетов по лабораторным работам проводится с использованием учебных пособий к лабораторным работам, разработанных преподавателями кафедры.

Разработчик/группа разработчиков: Герасимов В.М., заведующий кафедрой СМ и М

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**