

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 Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.22 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. № \_\_\_\_

Профиль – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений (для набора  
2022)

Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Получение устойчивых знаний о механических характеристиках материалов, законах деформирования материалов и расчетах на прочность элементов конструкций и деталей машин при различных видах деформаций. Ознакомление с основами теории упругости, пластичности и ползучести материалов. Подготовка студентов к изучению других дисциплин, связанных с их профессиональной деятельностью в проектно-конструкторской и технологической областях.

Задачи изучения дисциплины:

Освоение экспериментальных методов определения механических характеристик материалов, выработка умений анализировать и оптимально выбирать материалы для элементов конструкций. Усвоение законов деформирования материалов при действии различных статических и динамических нагрузок, выработка умений проводить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.

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

Дисциплина является фундаментальной технической наукой высшего образования, изучается в 3 и 4 семестрах после освоения курса теоретической механики. В преподавании сопротивления материалов существует преемственность с другими науками: математикой, физикой, теоретической механикой, информатикой, строительной механикой.

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

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

Виды занятий	Семестр 3	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	96	147
Лекционные (ЛК)	17	32	49
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	48	65
Лабораторные (ЛР)	17	16	33
Самостоятельная работа студентов	57	84	141

(СРС)			
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	Определение характеристик физического процесса ( явления ), характерного для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического ( экспериментального ) исследования.	<p>Знать: Понятия, допущения, виды деформаций, механические характеристики материалов, основные законы деформирования, методы расчетов на прочность</p> <p>Уметь: Определять внутренние силы, напряжения, деформации, напряженное состояние элементов конструкций, проводить прочностные расчеты</p> <p>Владеть: Знаниями по методам проведения экспериментальных исследований, навыками ведения теоретических расчетов элементов конструкций и прочность, жесткость, устойчивость</p>
ОПК-6	Выполнение проектных решений на основании расчетов элементов строительных конструкций зданий и сооружений по первой и второй группам предельных состояний	<p>Знать: Алгоритмы проведения расчетов строительных конструкций зданий и сооружений на основе методов и параметров расчетных схем</p> <p>Уметь: Выполнять расчеты элементов строительных</p>

		<p>конструкций на прочность при различных видах деформаций</p> <p>Владеть: Общими знаниями проведения расчетов элементов конструкций зданий, оценкой состояния зданий и сооружений</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение	Метод сечений, основные понятия	6	2	0	2	2
	1.2	Растяжение, сжатие	Продольные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет на прочность	24	2	4	6	12
2	2.1	Геометрические характеристики и сечений	Статические моменты, моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции	14	2	2	0	10
	2.2	Теория напряженного состояния	Плоское и объемное состояния, главные напряжения, обобщенный закон Гука	9	2	1	0	6
3	3.1	Сдвиг	Поперечные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет соединений	11	2	1	2	6
	3.2	Кручение	Крутящие моменты, касательные напряжения, углы закручивания, расчеты валов на прочность и	14	2	2	2	8

			жесткость					
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, напряжения, расчет на прочность балок и рам	30	5	7	5	13
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Дифференциальное уравнение изгиба, потенциальная энергия, интеграл Мора, формула Симпсона	26	4	10	2	10
	5.2	Статически неопределимые системы	Метод сил, канонические уравнения, свойства симметрии, расчет на прочность балок	40	6	10	4	20
6	6.1	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	6	2	0	0	4
	6.2	Сложное сопротивление	Косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением, пространственные стержни, тонкостенные оболочки	28	6	8	4	10
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, формулы Эйлера и Ясинского, практический метод расчета стержней.	22	2	8	2	10
	7.2	Продольно - поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета	4	2	0	0	2
8	8.1	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движения стержня, ударные действия, коэффициент динамичности	22	4	8	4	6
	8.2	Усталость материалов	Циклы напряжений, предел выносливости, факторы влияния, коэффициент запаса	12	2	4	0	6
9	9.1	Основы теории	Уравнения равновесия. плоская задача, теории	20	4	0	0	16

		упругости, пластичности и ползучести	пластичности и ползучести					
Итого				288	49	65	33	141

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Метод сечений , основные понятия	2
	1.1	Растяжение, сжатие	Продольные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет на прочность	2
2	2.1	Геометрические характеристики и сечений	Статические моменты, моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции	2
	2.1	Теория напряженного состояния	Плоское и объемное состояния, главные площадки и главные напряжения, обобщенный закон Гука	2
3	3.1	Сдвиг	Поперечные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет соединений	2
	3.1	кручение	Крутящие моменты, касательные напряжения, углы закручивания, расчет валов	2
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, напряжения, расчет на прочность	5
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Дифференциальное уравнение изгиба, потенциальная энергия, интеграл Мора, формула Симпсона	4
	5.1	Статически неопределимые системы изгиба	Метод сил, канонические уравнения, свойства симметрии, расчет балок	6
6	6.1	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	2

	6.2	Сложное сопротивление	Косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением, расчет пространственного стержня, тонкостенные оболочки	6
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, формулы Эйлера и Ясинского, практический способ расчета на устойчивость стержней	2
	7.1	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета стержней	2
8	8.1	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движения стержня, ударные действия, коэффициент динамичности	4
	8.1	Усталость материалов	Циклы напряжений, предел выносливости, влияние факторов, коэффициент запаса	2
9	9.1	Основы теории упругости, пластичности и ползучести	Уравнения равновесия, плоская задача, теории пластичности и ползучести	4

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Растяжение, сжатие	Расчет на прочность стержневых систем	4
2	2.1	Геометрические характеристики и сечений	Определение главных моментов инерции сложных сечений	2
	2.1	Теория напряженного состояния	Определение главных напряжений	1
3	3.1	Сдвиг	Расчет соединений на сдвиг	1
	3.1	Кручение	Расчет валов на прочность	2
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Расчет на прочность балок и рам	7

5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Расчет прогибов и углов поворота в балках	10
	5.1	Статически неопределимые системы изгиба	Расчет статически неопределимых балок	10
6	6.2	Сложное сопротивление	Расчеты на прочность при косом изгибе, сжатии с изгибом, изгибе с кручением	8
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Определение критических сил, напряжений и размеров сечений стержней	8
8	8.1	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движения стержня, расчеты стержней и балок при ударах	8
	8.1	Усталость материалов	Расчет валов на выносливость	4
9				

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Метод тензометрии	2
	1.1	Растяжение и сжатие	Испытания материалов на растяжение, сжатие, определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	6
3	3.1	Сдвиг	Определение предела прочности материала при сдвиге	2
	3.1	Кручение	Испытание на кручение стального стержня	2
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Испытания балок на изгиб	5
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Определение перемещений в балке	2
	5.1	Статически	Испытания статически	4

		неопределимы е системы изгиба	неопределимых балок и рам	
6	6.2	Сложное сопротивлени е	Испытания стержней при сложных нагрузениях	4
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Определение критической силы в стержне	2
8	8.1	Динамические задачи	Испытания на удар и ударную вязкость	4
9				

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе	2
	1.1	Растяжение и сжатие	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетной работы	12
2	2.1	Геометрические характеристики сечений	Дополнение конспекта лекций, выполнение расчетной работы	10
	2.1	Теория напряженного состояния	Дополнение конспекта лекций	6
3	3.1	Сдвиг	Дополнение конспекта лекций. Подготовка отчета по лабораторной работе	6
	3.1	Кручение	Дополнение конспекта лекций. Подготовка отчета по лабораторной работе	8
4	4.1	Прямой поперечный	Дополнение конспекта	13

		изгиб	лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетной работы	
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение расчетной работы	10
	5.1	Статически неопределимые системы изгиба	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение расчетной работы	20
6	6.1	Теории прочности	Дополнение конспекта лекций	4
	6.1	Сложное сопротивление	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение расчетной работы	10
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение расчетной работы	10
	7.2	Продольно- поперечный изгиб	Дополнение конспекта лекций	2
8	8.1	Динамические задачи	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам	6
	8.1	Усталость материалов	Дополнение конспекта лекций	6
9	9.1	Основы теории упругости, пластичности и ползучести	Дополнение конспекта лекций, тестирование знаний	16

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. 1. Александров А.В. Сопротивление материалов. Учебник/ А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин.- М.: Высш. шк.,2012.- 560с. 2. Агапов В.П. Сопротивление материалов. Учебник./ В.П. Агапов.- М.: МГСУ, 2014.-336с. 3. Павлов П. А. Сопротивление материалов. Учебное пособие./ П.А. Павлов и др., под ред. Б.Е. Мельникова- С.-Пб.: Лань,2013.-560с. 4. Сопротивление материалов. Пособие к решению задач./ И.И. Миролюбов и др. - С.-Пб.: Лань,2014.-512с. 5. Степин П.А. Сопротивление материалов . Учебник для вузов./ П.А. Степин.- С.-Пб.: Лань, 2015.-320с.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Герасимов В.М. Сопротивление материалов. Справочник[Электронный ре - сурс] / В.М. Герасимов.- Чита: ЗабГУ, 2016. [http://mpro.zabgu.ru/ MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/197.ISBN\\_978-5-9293-1692-0](http://mpro.zabgu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/197.ISBN_978-5-9293-1692-0). 2. Сопротивление материалов[Электронный ресурс] учебное пособие/ А.Г. Горшков, В.Н. Трошин ,В.И. Шалашилин.- М.: Физматлит, 2015. [http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN\\_9785922101813.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785922101813.html). 3. Сопротивление материалов [ Электронный ресурс ] / А.Н. Волков-М.: Колос. 2013.[http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN\\_595320132.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_595320132.html). 4. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов [ Электронный ресурс ]: учебное пособие- С.Пб.: Лань,2012.-416 с. <http://e.lanbook.com/book/3721/> 5. Сопротивление материалов. Том 5. [ Электронный ресурс ]: учебное пособие/ И.В. Богомаз, Т.П. Мартынов, В.В. Москвичев. - М.: АСВ, 2014. [http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN\\_9785930938296.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785930938296.html).

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Логвинов В.Б. Сопротивление материалов: практические занятия: учебное пособие / В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко, И.Г. Петров ; под ред. В.Б. Логвинова.- Ростов н/Д : Феникс,2012, -283с. 2. Гресс П.В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие/ П.В. Гресс.- М.: Высш. шк., 2012.-135с. 3. Тимофеев С.И. Сопротивление материалов: краткий курс.-/ С.И. Тимофеев - Ростов н/Д.: Феникс. 2014.-334с.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Сопротивление материалов [ Электронный курс ]/ Г.Д. Межецкий.- М.: Дашков и К, 2013, [http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN\\_9785394019722.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785394019722.html)/ 2. Скалон А.И., Механика. Сопротивление материалов [ Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Скалон, О.В. Опалихина. - С.Пб.: СПГУАП. 2014. <https://e/library.ru/item.aspxid-19571713>.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека ЗабГУ	<a href="http://mpro.zabgu.ru/MegaPro">http://mpro.zabgu.ru/MegaPro</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.nlr.ru">http://www.nlr.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
Национальная электронная библиотека	<a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Anaconda

3) Astra Linux Common Edition

4) Blender

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения	Состав оборудования и технических средств

групповых и индивидуальных консультаций	обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

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

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

Расчетно - графические и контрольные работы выполняются после решения задач на практических занятиях по установленным алгоритмам расчетов; при этом используются учебные пособия, справочники, а также электронные издания.

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

Разработчик/группа разработчиков:  
Виктор Михайлович Герасимов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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