

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.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. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Получение устойчивых знаний о механических характеристиках материалов, законах их деформирования и расчетах на прочность элементов строительных конструкций при различных видах деформаций.

Подготовка студентов к изучению других дисциплин, связанных с его профессиональной деятельностью в проектно - конструкторской и технологической областях.

Задачи изучения дисциплины:

Освоение экспериментальных методов определения механических свойств материалов, выработка умений анализировать и оптимально выбирать материалы для элементов строительных конструкций.

Усвоение законов деформирования при действии различных статических и динамических нагрузок, выработка

умений проводить расчеты элементов строительных конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс << Сопротивление материалов >> является фундаментальной технической дисциплиной профессионального образования и изучается в 3,4 семестрах после изучения дисциплины << теоретическая механика >>. В преподавании дисциплины << Сопротивление материалов >> существует преемственность с другими науками: математикой, физикой, теоретической механикой, инженерной графикой, 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.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам				Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость					324
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	108	180	288
лекционные (ЛК)	0	0	17	32	49
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	17	48	65
лабораторные (ЛР)	0	0	17	16	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	57	84	141

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 Способен решать прикладные задачи строительной	ОПК - 1.2 Определение характеристик физического процесса { явления }, характерного для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического { экспериментального } исследования	Знать: Понятия, допущения, гипотезы, виды деформаций, механические характеристики материалов на основании экспериментальных исследований, основные законы деформирования материалов, алгоритмы проведения теоретических расчетов на прочность элементов строительных конструкций Уметь: Определять внутренние силы, формировать расчетную схему, исследовать напряженное состояние элемента конструкций, находить допускаемые напряжения по механическим характеристикам, проводить расчеты на прочность, жесткость, устойчивость Владеть: Знаниями по основным понятиям, методам проведения экспериментальных исследований и навыками ведения теоретических расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость при статических и динамических деформациях
---	---	---

отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК - 1.4
Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математических уравнений, обоснование граничных и начальных условий

Знать: Физические уравнения между напряжениями и деформациями, формулы связи внутренних сил с напряжениями при различных видах деформаций, уравнения вычисления геометрических характеристик простых и сложных сечений
Уметь: Представлять физические процессы деформирования элементов строительных конструкций в математических уравнениях, формулах, проводить расчеты с использованием этих уравнений и формул
Владеть: Законами деформирования материалов элементов строительных конструкций в математической форме : в виде уравнений, формул, алгоритмов расчетов ; навыками проведения анализа состояния элементов строительных конструкций на основании расчетов

ОПК - 6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК - 6.18 Оценка прочности, жесткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знать: Методы оценки прочности, жесткости и устойчивости элементов строительных конструкций, алгоритмы проведения расчетов на основе методов и параметров расчетных схем Уметь: Выполнять расчеты элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций Владеть: Общими знаниями проведения расчетов элементов строительных конструкций на прочность; способами оценки состояния конструкций на основе результатов расчетов
---	---	--

3. Структура и 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			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение	Метод сечений. Основные понятия	6	2	-	2	2
	2	Растяжение, сжатие	Продольные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчеты на прочность	24	2	4	6	12
2	3	Геометрические характеристики сечений	Статические моменты, моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции	14	2	2	-	10
	4	Теория напряженного состояния	Плоское и объемное состояния, главные площадки и главные напряжения, обобщенный закон Гука	9	2	1	-	6

3	5	Сдвиг	Поперечные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет на прочность	11	2	1	2	6
	6	Кручение	Крутящие моменты, касательные напряжения, углы закручивания, расчет валов на прочность и жесткость	14	2	2	2	8
4	7	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, нормальные и касательные напряжения, эпюры, расчет на прочность	30	5	7	5	13
5	8	Определение перемещений при изгибе	Работа сил, потенциальная энергия, интеграл Мора, правило Верещагина, формула Симпсона	30	6	8	4	12
	9	Статически неопределимые системы при изгибе	Метод сил, канонические уравнения, свойства симметрии, расчет балок и рам	36	6	10	4	16
6	10	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	8	2	-	-	6
	11	Сложное сопротивление	Косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением, пространственный стержень	28	4	8	4	12
7	12	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, формула Эйлера, формула Ясинского, практический метод расчета	24	4	8	2	10
	13	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета стержней	6	2	-	-	4
8	14	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движение стержней, ударные действия, коэффициент динамичности	30	4	10	2	14
	15	Усталость материалов	Циклические напряжения, предел выносливости, влияющие факторы, коэффициент запаса	18	4	4	-	10

Итого	288	49	65	33	141
-------	-----	----	----	----	-----

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1 -	1	Введение	Метод сечений, основные понятия	2
	2	Растяжение, сжатие	Продольные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет на прочность, стержневые системы	2
2	3	Геометрические характеристики сечений	Статические моменты, моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции	2
	4	Теория напряженного состояния	Плоское и объемное состояния, главные площадки, главные напряжения, обобщенный закон Гука	2
3	5	Сдвиг	Поперечные силы, напряжения, закон Гука, деформации, расчет на прочность	2
	6	Кручение	Крутящие моменты, касательные напряжения, углы закручивания, расчет валов на прочность	2
4	7	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, нормальные и касательные напряжения, расчет на прочность	5
5	8	Определение перемещений при изгибе	Дифференциальное уравнение, работа и потенциальная энергия, интеграл Мора, формула Симпсона	6
	9	Статически неопределимые системы при изгибе	Метод сил, канонические уравнения, свойства симметрии, расчеты балок и рам	6
6	10	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	2
	11	Сложное сопротивление	Косой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением, пространственный стержень	4
7	12	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, формулы Эйлера и Ясинского, практический метод расчета на устойчивость	4

	13	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета стержней	2
8	14	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движения стержня, ударные действия, коэффициент динамичности	4
	15	Усталость материалов	Циклы напряжений, предел выносливости, влияющие факторы, коэффициент запаса	4

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Введение	Метод сил, основные понятия	-
	2	Растяжение, сжатие	Расчет на прочность стержневых систем при растяжении и сжатии	4
2	3	Геометрические характеристики сечений	Расчет геометрических параметров сечений	2
	4	Теория напряженного состояния	Определение положения главных площадок и главных напряжений	1
3	5	Сдвиг	Расчет соединений на сдвиг	1
	6	Кручение	Расчет валов на прочность и жесткость	2
4	7	Прямой поперечный изгиб	Расчет балок и рам на прочность	7
5	8	Определение перемещений при изгибе	Расчет перемещений в балках и рамах при поперечном изгибе	8
	9	Статически неопределимые системы при изгибе	Расчет статически неопределимых балок и рам при изгибе	10
6	10	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	-
	11	Сложное сопротивление	Расчеты стержней на кривой изгиб, внецентренное сжатие, изгиб с кручением	8

7	12	Устойчивость сжатых стержней	Расчет стержней на устойчивость по формуле Эйлера и с помощью коэффициента продольного изгиба	8
	13	Продольно-поперечный изгиб	Расчет стержня точным и приближенным способами	-
8	14	Динамические задачи	Расчеты стержней и балок при ударах	10
	15	Усталость материалов	Расчет валов на выносливость	4

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Введение	Тензометрический метод измерения деформаций	2
	2	Растяжение, сжатие	Испытания на растяжение, сжатие, определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	6
2	3	Геометрические характеристики сечений	Определение моментов инерции	-
	4	Теория напряженного состояния	Плоское и объемное состояния	-
3	5	Сдвиг	Определение предела прочности при сдвиге	2
	6	Кручение	Испытание стержня на кручение	2
4	7	Прямой поперечный изгиб	Определение напряжений в балках	5
5	8	Определение перемещений при изгибе	Измерение прогибов и углов поворота в балках	4
	9	Статически неопределимые системы при изгибе	Испытание статически неопределимых балок и рам	4
6	10	Теории прочности	Теории хрупкого и пластического разрушения	-
	11	Сложное сопротивление	Испытание балки на кривой изгиб, испытание пространственного стержня	4

7	12	Устойчивость сжатых стержней	Определение критической силы для стержня	2
	13	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный способы расчета	-
8	14	Динамические задачи	Определение коэффициента динамичности при ударе	2
	15	Усталость материалов	Определение предела выносливости	-

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Введение	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе	2
1	2	Растяжение, сжатие	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение РПР 1	12
2	3	Геометрические характеристики	Дополнение конспекта лекций, выполнение РПР 2	10
2	4	Теория напряженного состояния	Дополнение конспекта лекций, анализ напряженного состояния в решенных задачах	6
3	5	Сдвиг	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе	6
3	6	Кручение	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе	8
4	7	Прямой поперечный изгиб	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение РПР 3	13
5	8	Определение перемещений при изгибе	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, решение контрольных задач	12
5	9	Статически неопределимые системы	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение РПР 4	16

6	10	Теории прочности	Дополнение конспекта, изучение основ механики разрушения материалов	6
6	11	Сложное сопротивление	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение РПР 5	12
7	12	Устойчивость сжатых стержней	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение РПР 6	10
7	13	Продольно-поперечный изгиб	Дополнение конспекта	4
8	14	Динамические задачи	Дополнение конспекта, подготовка отчета по лабораторной работе	14
8	15	Усталость материалов	Дополнение конспекта, оценка надежности элементов конструкций	10

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.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Александров А.В. Сопротивление материалов. Учебник./ А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин.-М.: Высш. шк., 2012. - 560 с.
2. Агапов В.П. Сопротивление материалов. Учебник. / В.П. Агапов. - МГСУ, 2014.-336с.
3. Павлов П.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие./ П.А. Павлов [и др.] ; под ред. Б.Е. Мельникова. - С-Пб.: Лань, 2011.- 560с.
4. Сопротивление материалов. Пособие к решению задач./ И.И. Миролубов и др.-С-Пб.: Лань, 2014.- 512с.
5. Степин П.А. Сопротивление материалов: учебник для вузов./ П.А. Степин.- С-Пб.: Лань. - 320с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Герасимов В.М. Справочное пособие по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / В.М. Герасимов. Чита: ЗабГУ, 2016. <http://mpro.zabgu.ru / MegaPro / Web / SearchResult/MarcFormat/> 197. ISBN 978-5-9293-1692-0.
2. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пос./ Горшков А.Г., Трошин В.Н., Шалашилин В.И. - М.:Физматлит,2008.[http:// www. studentlibrary. ru/ book](http://www.studentlibrary.ru/book) ISBN

9785922101813.html.

3. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Волков А.Н. - М.: КолосС, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN595320132.html>.

4. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. пос. - С-Пб.: Лань, 2012. - 416с. <http://e.lanbook.com/book/3721>.

5. Сопротивление материалов. Том 5[Электронный ресурс]: учеб. пос. / Богомаз И.В., Мартынов Т.П., Москвичев В.В.- М.: АСВ, 2011. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938296.html>.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Логвинов В.Б. Сопротивление материалов: практические занятия: учеб. пос./ Логвинов В.Б., Евтушенко С.И., Петров И.Г.; под ред. В.Б. Логвинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 283с.
2. Гресс П.В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пос./ П.В. Гресс - М.: Высш. шк., 2010. - 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. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Г.Д. Межецкий. - М.: Дашков и К , 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html>.
2. Скалон А.И., Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Скалон А.И., Опалихина О.В. - С-Пб.: СПГУАП. 2011. <https://e.library.ru/item.aspx?id=19571713>.

5.3. 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 <>
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС <> - студенческая электронная библиотека
<https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства <>
<http://diss.rsl.ru> - библиотека диссертаций

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:

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,
Учебные аудитории для проведения практических занятий	

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

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 прорешивания 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: Герасимов В.М., заведующий кафедрой СМ и М

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 25.11.2019 г. № 3)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.