

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.18 Сопротивление материалов
на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 08.03.01 - Строительство

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

Профиль – Автомобильные дороги и аэродромы (для набора 2021)
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. 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 свойств 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 " Сопротивление материалов " является фундаментальной технической дисциплиной высшего образования, изучается в 3 и 4 семестрах после освоения курса " Теоретическая механика " . В преподавании изучаемой дисциплины 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 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	51	80	131
Лекционные (ЛК)	17	32	49
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	48	65
Лабораторные (ЛР)	17	0	17
Самостоятельная работа студентов	57	64	121

(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	<p>Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования. Представление базовых данных для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.</p>	<p>Знать: Понятия, виды деформаций, механические характеристики материалов, основные законы деформирования материалов,</p> <p>Уметь: Определять внутренние силы, формировать расчетные схемы, исследовать напряженное состояние элементов конструкций, находить допустимые напряжения по механическим характеристикам, проводить прочностные расчеты.</p> <p>Владеть: Знаниями по основным методам проведения экспериментальных исследований и навыками ведения теоретических расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.</p>
ПК-2	<p>Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и второй группам предельных состояний.</p>	<p>Знать: Алгоритмы проведения расчетов элементов строительных конструкций, зданий на основе методов и параметров расчетных схем</p>

		<p>Уметь: Выполнять расчеты элементов строительных конструкций на прочность при различных видах деформаций.</p> <p>Владеть: Общими знаниями проведения расчетов элементов конструкций, зданий; оценкой состояния конструкций на основе анализа результатов расчетов.</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 ²	6	2	0	2	2
	1.2	Растяжение, сжатие	Продольные силы, напряжения, деформации, закон Гука, расчет на прочность	24	2	4	6	12
	1.3			0	0	0	0	0
2	2.1	Геометрические характеристики и сечений	Статические моменты, моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции сечений	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

			на прочность					
	3.2	Кручение	Крутящие моменты касательные напряжения, углы закручивания, расчет валов на прочность	14	2	2	2	8
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, нормальные и касательные 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	6	10	0	10
	5.2	Статически неопределимые системы изгиба	Метод сил, канонические уравнения, свойства симметрии, расчет балок на прочность	32	6	10	0	16
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, пространственный стержень, тонкостенные оболочки	24	6	8	0	10
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, формулы Эйлера и Ясинского, практический метод расчета стержней	22	4	8	0	10
	7.2	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета	6	2	2	0	2
8	8.1	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движение стержня, ударные действия, коэффициент динамичности	16	4	6	0	6

	8.2	Усталость материалов	Циклы напряжений, предел выносливости, влияющие факторы, коэффициент запаса	12	2	4	0	6
Итого				252	49	65	17	121

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
	1.2	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
	2.2	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
	3.2	Кручение	Крутящие моменты, касательные напряжения, углы закручивания, расчет валов	2
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Внутренние силы, нормальные и касательные напряжения, расчет на прочность	5
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Дифференциальное уравнение изгиба, потенциальная энергия, интеграл Мора, формула Симпсона	6
	5.2	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 стержней на устойчивость	4
	7.2	Продольно-поперечный изгиб	Точный и приближенный методы расчета стержней	2
8	8.1	Динамические задачи	Поступательное и вращательное движение стержня, ударные действия, коэффициент динамичности	4
	8.2	Усталость материалов	Циклы напряжений, предел выносливости, влияние факторов, коэффициент запаса	2

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
	2.2	Теория напряженного состояния	Определение главных напряжений	1
3	3.1	Сдвиг	Расчет соединений на сдвиг	1
	3.2	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
	5.2	Статически	Расчет статически неопределимых	10

		неопределимы е системы изгиба	балок	
6	6.2	Сложное сопротивлени е	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
	7.2	Продольно- поперечный изгиб	Расчет стержней при действии продольных и поперечных сил	2
8	8.1	Динамические задачи	Расчет стержней и балок при ударах	6
	8.2	Усталость материалов	Расчет валов на выносливость	4

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Метод электротензометрии	2
	1.2	Растяжение, сжатие	Испытание материалов на растяжение, сжатие, определение модуля упругости и коэффициента Пуассона	6
3	3.1	Сдвиг	Определение предела прочности материала при сдвиге	2
	3.2	Кручение	Испытание на кручение стального стержня	2
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Испытания балок на изгиб	5
8				

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

		изучение		
1	1.1	Введение	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе	2
	1.2	Растяжение, 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
	2.2	Теория напряженного состояния	Дополнение конспекта лекций	6
3	3.1	Сдвиг	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчета по лабораторной работе	6
	3.2	Кручение	Дополнение конспекта лекций, Подготовка отчета по лабораторной работе	8
4	4.1	Прямой поперечный изгиб	Дополнение конспекта лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетной работы	13
5	5.1	Определение перемещений при изгибе	Дополнение конспекта лекций, выполнение расчетной работы	10
	5.2	Статически неопределимые системы изгиба	Дополнение конспекта лекций, выполнение расчетной работы	16
6	6.1	Теории прочности	Дополнение конспекта лекций	4
	6.2	Сложное сопротивление	Дополнение конспекта лекций, выполнение расчетной работы	10
7	7.1	Устойчивость сжатых стержней	Дополнение конспекта лекций, выполнение расчетной работы	10

	7.2	Продольно- поперечный изгиб	Дополнение конспекта лекций	2
8	8.1	Динамические задачи	Дополнение конспекта лекций, решение задач	6
	8.2	Усталость материалов	Дополнение конспекта лекций	6

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. 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,2012.-320с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Герасимов В.М. Сопротивление материалов: справочник. [Электронный ресурс]/ 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%20978-5-9293-1692-0). 2. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пос./ А.Г. Горшков, И.Н. Трошин, В.И. Шалашилин.- М.: Физматлит, 2008. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101813.html>. 3. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / А.Н. Волков.-М.: КолосС.2013. [http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN 595320132.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN%20595320132.html). 4. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пос.- С.-Пб.: Лань,2012.-416с. 5. Сопротивление материалов. Том 5 [Электронный ресурс]: учеб.пос./ И.В. Богомаз, Т.П. Мартынов, В.В. Москвичев.- М.: АСВ, 2011. [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN 9785930938296.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN%209785930938296.html).

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Логвинов В.Б. Сопротивление материалов: практические занятия: учеб.пос./ 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: 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. 1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / 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]: учеб.пос. / А.И. Скалон, О.В. Опалихина.- С.-Пб.: СПГУАП. 2011. <https://e.library.ru/item.aspxid-19571713>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека ЗабГУ	http://mpro.zabgu.ru/MegaPro
Российская национальная библиотека	http://www.nlr.ru
Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
Электронная библиотека учеников	http://studentam.net
Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

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

2) Anaconda

3) Android Studio

4) Blender

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

работы обучающихся	
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой 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.