

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.16.Сопротивление материалов

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

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

Профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Получение устойчивых знаний о механических характеристиках материалов, законах деформирования и расчетах на прочность деталей машин и элементов конструкций,

Задачи изучения дисциплины:

Освоение экспериментальных методов определения механических свойств материалов , умение анализировать и оптимально выбирать материалы для деталей машин. Усвоение законов деформирования при действии различных статических и динамических нагрузок , умение проводить расчеты деталей машин на прочность , жесткость , устойчивость.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина " Сопротивление материалов " является фундаментальной технической наукой инженерного образования и изучается в 3 семестре после изучения дисциплины " Теоретическая механика " . Преподавание дисциплины основано на знаниях математики , физики , теоретической механики , инженерной графики , информатики .

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам			Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость				144
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре			Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)				

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам			Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость				144
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	14	14
лекционные (ЛК)	0	0	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	4	4
лабораторные (ЛР)	0	0	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	94	94
Форма промежуточной аттестации в семестре			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
ПК - 8	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ПК -41	Способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1. Основные понятия , допущения , гипотезы . 2. Основные объекты изучения дисциплины , метод сечений , виды деформаций.

Знать	Стандартный: 1. Экспериментальные методы изучения механических свойств материалов. 2. Основные законы и уравнения , позволяющие проводить расчеты на прочность.
	Эталонный: 1, Механические характеристики материалов. 2. Алгоритмы проведения расчетов на прочность , жесткость , устойчивость при различных видах деформаций.
Уметь	Пороговый: 1. Выделять внутренние силы и моменты в зависимости от видов деформаций. 2. Формировать расчетную схему , исследовать напряженное состояние. 3. Составлять зависимости между нагрузкой , напряжением , деформацией.
	Стандартный: 1. Определять допускаемые напряжения на основе знаний механических свойств материалов . 2. Проводить расчеты на прочность , жесткость , устойчивость при различных видах деформаций. 3. Проводить сравнительный анализ на прочность различных сечений балок.
	Эталонный: 1. Выполнять прочностные расчеты при статических и динамических деформациях. 2. Выполнять сложные расчеты деталей машин , используя новые методы решения и ЭВМ.
Владеть	Пороговый: 1, Знаниями по основным понятиям , методу сечений , внутренним силам , напряженным состояниям. 2, Способностями составлять зависимости между нагрузкой , напряжениями и деформациями.
	Стандартный: 1. Знаниями по механическим характеристикам материалов , их рациональному выбору для деталей машин. 2. Навыками проведения расчетов на прочность , жесткость , устойчивость при различных видах деформаций.
	Эталонный: 1. Навыками проведения прочностных расчетов при статических и динамических деформациях , включая сложные расчеты с использованием ЭВМ.

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	Введение. Метод сечений. Основные понятия	6	2		2	2
	2	Центральное растяжение-сжатие	16	4	2	6	4
	3	Геометрические характеристики сечений	10	4	2		4
2	4	Теория напряженного состояния	6	4			2
	5	Сдвиг	8	2	2	2	2
	6	Кручение	12	4	2	2	4
3	7	Поперечный изгиб	16	4	4	2	6
	8	Перемещения при изгибе	10	2	2	2	4
4	9	Сложное сопротивление	8	4	2		2
	10	Переменные напряжения	8	4			4
	11	Устойчивость стержней	8	2	2	2	2
Итого			108	36	18	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные понятия. Метод сечений	4				4
	2	Растяжение - сжатие	14	1	1	2	10
	3	Геометрические характеристики плоских сечений	10	1	1		8
2	4	Теория напряженного состояния	8				8
	5,6	Сдвиг, кручение	18	1	1	2	14
3	7	Поперечный изгиб	17	2	1		14
	8	Перемещения при изгибе	12				12
4	9	Сложное сопротивление	8				8

	10	Переменные напряжения	8				8
	11	Устойчивость	9	1			8
Итого			108	6	4	4	94

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные понятия. Метод сечений
	2	Центральное растяжение-сжатие
	3	Геометрические характеристики сечений
2	4	Теория напряженного состояния
	5	Сдвиг
	6	Кручение
3	7	Поперечный изгиб
	8	Перемещения при изгибе
4	9	Сложное сопротивление
	10	Переменные напряжения
	11	Устойчивость стержней

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	2	Растяжение-сжатие
	3	Геометрические характеристики сечений
2	5,6	Сдвиг, кручение
3	7	Поперечный изгиб
4	11	Устойчивость сжатых стержней

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	Центральное растяжение-сжатие Геометрические характеристики сечений
2	5	Сдвиг
	6	Кручение
3	7	Поперечный изгиб
	8	Перемещения при изгибе
4	9	Сложное сопротивление
	11	Устойчивость стержней

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	2	Центральное растяжение-сжатие
	3	Геометрические характеристики сечений
2	5,6	Сдвиг, кручение
3	7	Поперечный изгиб

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Метод тензометрии, лабораторная работа 1
	2	Испытание на растяжение, лабораторная работа 2 Испытание на сжатие, лабораторная работа 3 Определение модулей E и μ , лабораторная работа 4
2	5	Испытание на сдвиг, лабораторная работа 5
	6	Испытание на кручение, лабораторная работа 6
3	7	Определение напряжений при изгибе балки, лабораторная работа 7
	8	Определение перемещений при изгибе, лабораторная работа 8
4	11	Испытание стержня на устойчивость, лабораторная работа 9

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	Растяжение стального стержня Испытание на сжатие материалов
2	5,6	Испытания на сдвиг и кручение

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Гипотезы, метод сечений	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
1	2	Растяжение-сжатие	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение домашнего задания 1, подготовка отчетов по лабораторным работам
1	3	Геометрические характеристики сечений	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение домашнего задания 2
2	4	Теория напряженного состояния	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
2	5	Сдвиг	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, подготовка отчета по лабораторной работе
2	6	Кручение	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение домашнего задания 3, подготовка отчета по лабораторной работе
3	7	Поперечный изгиб	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение расчетной работы, подготовка отчета по лабораторной работе
3	8	Перемещения при изгибе	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, подготовка отчета по лабораторной работе
4	9	Сложное сопротивление	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов

4	10	Переменные напряжения	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
4	11	Устойчивость стержней	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, подготовка отчета по лабораторной работе

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Гипотезы, метод сечений	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
1	2	Растяжение - сжатие	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение контрольной работы, подготовка отчетов по лабораторным работам
1	3	Геометрические характеристики сечений	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение контрольной работы
2	4	Теория напряженного состояния	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
2	5,6	Сдвиг, кручение	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение контрольной работы, подготовка отчетов по лабораторным работам
3	7	Поперечный изгиб	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов, выполнение контрольной работы
3	8	Перемещения при изгибе	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
4	9	Сложное сопротивление	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
4	10	Переменные напряжения	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов
4	11	Устойчивость стержней	Дополнение конспекта лекций из электронных ресурсов

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	1,2	Практические занятия, лабораторные занятия	Модульное обучение, рейтинговое тестирование	10
2	3,4	Практические занятия, лабораторные занятия	Модульное обучение, рейтинговое тестирование	4
3	5,6	Практические занятия, лабораторные занятия	Модульное обучение, рейтинговое тестирование	8
4	7,8	Практические занятия, лабораторные занятия	Модульное обучение, рейтинговое тестирование	14

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

1. Эрдеди, А.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учеб. пособие / Эрдеди А. А., Эрдеди Н.А. - 12-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 320 с.
2. Сапрыкин, В.Н. Техническая механика : учебник / Сапрыкин В.Н. - 3-е изд., испр. - Москва : Эксмо, 2008. - 560 с.
3. Павлов П. . Сопротивление материалов : учеб. пособие / Павлов П.А. [и др.]; под ред. Б.Е. Мельникова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 560с.

6.1.2. Издания из ЭБС

4. Горшков А.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пос. /., Трошин В.Н. Шалашилин В.И. - 2-е изд., исправл. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101813.html>
5. Богомаз И.В. 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. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938296.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. 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. Варданян, Г.С. Сопротивление материалов (с основами строительной механики) : учебник / Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А.; под ред. Г.С. Варданяна. - Москва :

6.2.2. Издания из ЭБС

4. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4546>
5. Кудрявцев, С.Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Г. Кудрявцев, В.Н. Сердюков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5247>

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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Foxit Reader, АИБС "МераПро", ABBYY FineReader

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039 г. Чита, ул. Александро-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. Мобильный переносной комплекс: ноутбук , мультимедийный проектор , экран. Доступ к сети Интернет.

672039 г. Чита, ул. Александро-Заводская , 30, ауд. 01-106. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского и лабораторного типов , групповых и индивидуальных консультаций , текущего контроля и промежуточной аттестации , научно-исследовательской работы. Комплект специальной учебной мебели. Доска меловая, пресс МС-500, машина для испытания на кручение КМ-50-1 , разрывная машина Р-5 , разрывная машина УММ-5 , копер КМ-30 , разрывная машина МР-200.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении курса «Сопротивление материалов» предусматривается рейтинговая система оценки знаний. Весь курс разделен на 6 модулей содержащих следующие темы и оцениваемых в баллах.

В третьем семестре:

I модуль:

- а) Выполнение лабораторной работы № 1 «Методы и приборы», «Растяжение стального образца» - 2 балла;
- б) Выполнение расчетно-проектировочной работы № 1 «геометрические характеристики сечений» с защитой – 10 баллов;
- в) Тестирование по теме «геометрические характеристики сечений» - 20 баллов.

II модуль:

- а) Выполнение лабораторных работ «Испытания на сжатие и кручение различных

материалов», «определение модулей E и μ для стали» с защитой – 6 баллов;
б) Выполнение расчетно-проектировочной работы «Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии» с защитой – 10 баллов;
в) Тестирование по теме «Растяжение-сжатие. Исследование напряженного состояния. Кручение» - 20 баллов.

III модуль:

а) Выполнение лабораторной работы «Определение напряжений при поперечном изгибе» с защитой – 2 балла;
б) Выполнение расчетно-проектировочной работы № 3 «Расчеты на прочность при поперечном изгибе» с защитой – 10 баллов;
в) Тестирование по теме – 20 баллов.

Итого в 3-м семестре сумма баллов по всем видам деятельности составляет 100.

По результатам в конце семестра выставляется «зачтено», если набрано не менее 55 баллов.

За несвоевременную сдачу лабораторных работ и РПР (без уважительных причин) могут сниматься штрафные баллы – от 1 за лабораторную работу и до 6 баллов за РПР.

В IV семестре:

IV модуль:

а) Выполнение расчетной работы «Расчеты на жесткость при поперечном изгибе. Статически неопределимые балки» с защитой – 10 баллов;
б) Тестирование по данной по теме – 20 баллов.

V модуль:

а) Выполнение расчетной работы «Внецентренное сжатие» с защитой – 10 баллов;
б) Тестирование по темам «Косой изгиб. Изгиб с кручением. Внецентренное сжатие» - 20 баллов.

VI модуль:

а) Выполнение расчетной работы «Расчеты на устойчивость» с защитой – 10 баллов;
б) Тестирование по темам «Продольный изгиб. Устойчивость элементов конструкции. Задачи динамики» – 20 баллов.

В конце семестра проводится итоговый контроль в виде экзамена письменно, который оценивается в 10 баллов.

Оценки «отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

Методические указания для студентов заочной формы обучения

Сопротивление материалов – наука о прочности, жесткости и устойчивости деталей машин и элементов конструкций. В инженерной работе специалисту необходимо уметь проводить расчеты деталей машин, элементов конструкций на прочность. Неправильный расчет деталей может привести к разрушению. Поэтому студент при изучении курса должен научиться выполнять расчеты деталей машин и элементы конструкций при любых видах деформаций.

Контрольная работы включает ряд задач по разделам курса. Для выполнения контрольной работы следует изучить следующие темы:

1. Растяжение и сжатие стержней
2. Геометрические характеристики плоских сечений.
3. Теория напряженного состояния в точке.
4. Сдвиг и кручение.
5. Изгиб.
6. Определение перемещений при изгибе.
7. Сложное сопротивление.
8. Устойчивость сжатых стержней
9. Расчеты на прочность при ударе.

Для выбора своего варианта решения задач контрольной работы следует из таблиц и схем выбрать данные в соответствии со своим личным номером зачетной книжки (шифром) и первыми шестью буквами русского алфавита, которые следует расположить под шифром, например:

шифр – 1 2 3 4 5 6

буквы – а б в г д е

Данные своего варианта студент выбирает на пересечении горизонтальных строк обозначенных цифрами и вертикальных столбцов, обозначенных буквами.

Контрольная работа выполняется в тетради, на титульном листе которой указывается: фамилия, имя, отчество студента, номер зачетной книжки, специальность, группа, название дисциплины.

Перед решением задач записывается полностью условие и данные своего варианта. Чертежи и записи выполняются аккуратно. Решение задач сопровождается текстовым пояснениями. Расчеты выполняются в соответствии с формулами с указанием размерности величин.

Работы, выполненные с нарушением этих указаний, не зачитываются.

Разработчик/группа разработчиков: Герасимов В.М. зав.кафедрой СМиМ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**