

**Программа курса «Сопротивление материалов»
для СБ-13(11,12,13, 01,91), ДС-13(11,12)**

Направление 270800 - Строительство
Специальность 270800 62 00 01 – Промышленное и гражданское
строительство
270800 62 00 03 – Городское строительство и хозяйство
270800 62 00 15 – Автомобильные дороги
Классификация (степень) выпускника - бакалавр
Институт Инженерно-строительный
Кафедра Автомобильные дороги и городские сооружения
Программу составила доц. Мартынова Т.П.

Курс «Сопротивление материалов» изучается в 4 и 5 семестрах.

В 4-ом семестре:

Аудиторные занятия 54 часа (лекции 18час., практика 18 час., лабораторные занятия 18час); **самостоятельная работа** 36 часов (теория-18 час., расчетно-проектировочные задания -18 часов); **контроль-зачет.**

Основная литература:

1. Сопротивление материалов. Учебное пособие: в 2-х ч. Ч. 1 / Т. П. Мартынова, И. В. Богомаз, В.В.Москвичев. – М.: Изд. АСВ, 2008. – 176с. (теория).
2. Сопротивление материалов. Учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2 / Т. П. Мартынова, И. В. Богомаз, В.В.Москвичев. – М.: Изд. АСВ, 2008. – 192с. (теория).
3. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 1 /Т. П. Мартынова, Н. В. Новикова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 176 с.
4. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2 /Т. П. Мартынова, Е. А. Чабан. – Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2011. – 194 с.
5. Сопротивление материалов. Определение внутренних силовых факторов. Практикум. / А. В. Колесников, Г. Г. Казанцев. – Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2012. – 50 с.
6. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Практикум. / Г. Г. Казанцев А. В. Колесников, – Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2012. – 48 с.
7. Сопротивление материалов. Расчет балок на прочность и жесткость. Практикум. / В. Э. Герстенбергер, Т. П. Мартынова, - Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2012. – 72 с.

8. Соппротивление материалов. Расчет бруса на сложное сопротивление. / А. В. Колесников, Н. В. Новикова. Красноярск: ИПК СФУ, 2009.–84 с.
9. Соппротивление материалов. Устойчивость и динамика стержня. Практикум. / В. Г. Кудрин, В. Н. Щербань. Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2011. – 60 с.
10. Соппротивление материалов: задачник: в 2 ч. Ч 1/ В.Э.Герстенбергер, Т.П. Мартынова, Е.А. Чабан.- 2-е изд., испр. доп. – Красноярск: Сиб, федер. ун-т, 2013. – 66 с.
11. Соппротивление материалов: задачник: в 2 ч. Ч 2/ В.Э.Герстенбергер, Т.П. Мартынова, Е.А. Чабан.- 2-е изд., испр. доп. – Красноярск: Сиб, федер. ун-т, 2013. – 78 с.
12. Соппротивление материалов. Расчет конструкций в упруго – пластической стадии. Практикум. / Т. П. Мартынова, Н. В. Новикова. Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2011. – 80 с.
13. Соппротивление материалов. Справочные материалы к лабораторно-практическим занятиям / Сибир. федер. ун-т: сост. Т. П. Мартынова.- 2-ое изд. – Красноярск: СФУ, 2011. – 28 с.
14. Соппротивление материалов. Учебно – методическое пособие для лабораторной работы «Исследование напряжений при помощи датчиков омического сопротивления»/ сост. В.Н. Щербань. – Красноярск: Сиб. федер. ун–т, 2013. – 20 с.

Для обучения в 4-ом семестре необходимо **взять в библиотеке** следующие учебники и методички: 1,2,3,4,8,10,11.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение одного *расчетно–проектировочного задания (РПЗ)* под руководством преподавателя. Варианты заданий выдаются преподавателем, ведущим практические занятия. Рекомендуемые методические материалы для выполнения заданий [2,4, 8].

Тема РПЗ в 4 семестре: «Сложное сопротивление бруса». Объем-3задачи [8].

Задача 1. Косой изгиб балки. [8,задача 1].

Для балки, загруженной в главных плоскостях поперечной нагрузкой, требуется построить эпюры внутренних усилий в вертикальной и горизонтальной плоскостях; из условия прочности подобрать размеры поперечного сечения; найти положение нейтральной линии.

Задача 2. Расчет на прочность при внецентренном сжатии. [8,задача 2].

Для короткого чугунного стержня, сжатого продольной силой, приложенной параллельно оси стержня, требуется определить несущую способность; построить ядро сечения.

Задача 3. Расчет пространственного бруса на прочность. [8,задача4].

Для стального ломаного стержня круглого поперечного сечения требуется построить эпюры внутренних усилий и определить диаметр стержня из условия прочности.

Варианты данных к задачам 1,2,3 выбираются так:

– *числовые* данные находят в таблицах по последней цифре номера группы. Таким образом, для всех студентов каждой группы числовые данные имеют одинаковое значение;

– *схему* стержня выбирают в соответствии со списочным номером студента в журнале преподавателя.

Содержание дисциплины (4 семестр):

Тема 1. Чистый сдвиг. Срез и смятие. [1, гл.8: 8.1]

Сдвиг. Общие понятия. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Деформация при сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге. Модуль сдвига G . Зависимости между упругими постоянными E , ν , G для изотропного материала. Понятие о срезе и смятии. Условия прочности. Практические расчеты на срез и смятие на примере заклепочных соединений. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 2. Кручение круглого вала. [1, гл.8:8.2]

Основные понятия и допущения. Напряжения при кручении в поперечных и продольных сечениях. Полярные моменты сопротивления сплошных и полых стержней круглого сечения. Расчеты валов на прочность. Угол закручивания. Жесткость вала при кручении. Условие жесткости. Полярный момент сопротивления. Анализ напряженного состояния при кручении и характер разрушения валов изготовленных из различных материалов. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 3. Сложное сопротивление бруса. [2, гл.1:1.1;1.2]

Основные понятия. Принцип независимости действия сил. Плоский и пространственный кривой изгиб. Примеры из инженерной практики. Нормальные напряжения. Нейтральная линия. Определение опасного сечения. Нахождение опасных точек в сечении. Порядок расчета на прочность. Определение прогибов при кривой изгибе. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 4. Внецентренное сжатие. [2, гл.1:1.3]

Основные понятия и допущения. Примеры из инженерной практики. Вывод формулы нормальных напряжений в поперечном сечении. Уравнение нейтральной линии и его анализ. Определение опасных точек. Условие прочности. Порядок расчета на прочность. Ядро сечения. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 5. Теория напряженного состояния в точке. [1, гл.9:9.1-9.6]

Напряжения в точке. Главные площадки и главные напряжения. Исследование линейного и плоского напряженного состояния. Прямая и обратная задача. Круг Мора и полюс круга Мора. Решение прямой и обратной задачи с помощью круга Мора. Частные случаи. Объемное

напряженное состояние. Тензор напряжений. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 6. Теория деформированного состояния в точке. [1,гл.9:9.7-9.11]

Главные деформации. Обобщенный закон Гука при объемном и плоском напряженном состоянии в точке; его обратная форма. Линейная и угловая деформация. Изменение объема при сложном напряженном состоянии. Абсолютное изменение объема. Относительная объемная деформация. Частные случаи. Полная потенциальная энергия. Энергия изменения объема и формы. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 7. Теория предельного состояния материалов. Изгиб с кручением. [1,гл.10; 2,гл.1:1.4]

Хрупкое и вязкое разрушение. Переход материала в предельное состояние. Эквивалентное напряжение. Критерии пластичности. Условия прочности по III и IV теориям прочности. Критерии разрушения. Условия прочности по I и II теориям. Теория прочности Мора. Порядок расчета вала круглого сечения. Формулы для приведенного момента по различным теориям и условия прочности. Общий случай действия сил на брус круглого сечения. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 8. Энергетический метод определения перемещений. [2,гл.2:2.1-2.4]

Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Единичные нагрузки. Работа внешних и внутренних сил на действительных перемещениях. Возможные перемещения и возможная работа. Работа внешних и внутренних сил на возможных перемещениях. Принцип возможных перемещений. Единичное и грузовое состояние системы. Теоремы Бетти и Максвелла. (0,06 зач. ед., 2 часа).

Тема 9. Метод Мора. Способ Верещагина. [2,гл.2:2.5]

Интеграл Мора. Вычисление перемещений по методу Мора. Применение способа Верещагина для вычисления интегралов в формуле Мора. Формулы для перемножения эпюр. Формула Симпсона. (0,06 зач. ед., 2 часа).