

Предисловие
Часть I ТЕКСТЫ ЛЕКЦИЙ
Лекция 1
Основные понятия
Простейшие типы конструкций
Нагрузки
Гипотезы, принимаемые в сопротивлении материалов
Деформации и перемещения
Метод сечений
Частные случаи нагружения
Напряжения
Лекция 2
Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали
Диаграммы сжатия
Пластичность, хрупкость
Допускаемые нормальные напряжения
Центральное растяжение (сжатие)
Определение перемещений
Лекция
Поперечная деформация
Плоское напряженное состояние
Напряжения в наклонных площадках стержня при одноосном
растяжении
Главные напряжения. Главные площадки
Лекция 4
Пространственное напряженное состояние
Обобщенный закон Гука
Объемная деформация
Работа внешних и внутренних сил при растяжении
Лекция 5
Сдвиг
Потенциальная энергия при сдвиге
Практические расчеты на сдвиг
Лекция 6
Геометрические характеристики плоских сечений
Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей
Лекция 7
Изменение моментов инерции при повороте осей
Круг Мора
Лекция 8
Кручение стержней круглого поперечного сечения
Подбор сечения круглого вала
Эпюры крутящих моментов. Кручение полого вала
Лекция 9
Кручение прямого бруса некруглого поперечного сечения
Брус прямоугольного поперечного сечения
Тонкостенный стержень открытого профиля
Кручение тонкостенных стержней с замкнутым профилем
Лекция 10
Изгиб
Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил

Типы опор балок

Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и распределенной нагрузкой

Лекция 11

Определение нормальных напряжений при изгибе

Определение касательных напряжений при поперечном изгибе

Лекция 12

Напряжения в наклонных сечениях балки

Касательные напряжения при изгибе тонкостенного бруса.

Центр изгиба

Центры изгиба (точки С) некоторых типов сечений

Лекция 13

Расчет на статическую прочность при изгибе по допускаемым напряжениям

Пластический изгиб статически определимых балок

Лекция 14

Потенциальная энергия деформации при изгибе

Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого бруса и его интегрирование

Лекция 15

Правила интегрирования дифференциального уравнения упругой линии прямого бруса

Определение перемещений в балках постоянного сечения методом начальных параметров

Лекция 16

Теории прочности

Первая теория прочности (Галилей, XVII в.)

Вторая теория прочности (Мариотт, 1692 г.)

Третья теория прочности (Кулон, 1773 г.)

Четвертая (энергетическая) теория прочности (Бельтрами, 1885 г.)

Теория прочности Мора

Лекция 17

Применение теоретических положений сопротивления материалов для решения практических задач (обзорная лекция)

Тестовые вопросы для проверки степени усвоения теоретического материала, изложенного в лекциях 1—17

Лекция 18

Неупругое деформирование

Предельная нагрузка для стержневой системы

Предельная нагрузка для балок

Предельная нагрузка при кручении

Лекция 19

Внецентренное растяжение (сжатие) брусьев большой жесткости

Уравнение нулевой (нейтральной) линии

Ядро сечения

Лекция 20

Изгиб с кручением брусьев круглого поперечного сечения

Общий случай действия сил на брус круглого поперечного сечения

Изгиб с кручением брусьев прямоугольного поперечного сечения

Лекция 21

Косой изгиб

Условие прочности при косом изгибе

Деформации при косом изгибе

Подбор сечений при косом изгибе

Построение эпюр внутренних усилий и моментов для простого ломаного стержня

Лекция 22

Построение эпюр внутренних усилий и моментов для пространственных брусьев с ломаной осью

Лекция 23

Расчет кривых брусьев большой кривизны

Эпюры внутренних сил и моментов

Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса большой кривизны

Пример определения радиуса r_0

Лекция 24

Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах

I Принцип возможных перемещений

Теорема о взаимности работ (теорема Бетти)

Теорема о взаимности перемещений (теорема Максвелла)

Определение перемещений. Интеграл Мора

Лекция 25

Правило Верещагина

Лекция 26

Простейшие статически неопределимые балки

Многопролетные неразрезные балки

Лекция 27

Расчет сжатых стержней на устойчивость

Формула Эйлера для критической силы

Лекция 28

Условие прочности. Условие устойчивости

Рациональные формы сжатых стержней

Продольно-поперечный изгиб

Лекция 29

Расчет конструкций на упругом основании

Расчет балок на упругом основании

Расчет бесконечно длинной балки, лежащей на упругом основании, нагруженной одной сосредоточенной силой

Лекция 30

Динамическое действие нагрузок

Силы инерции. Принцип Даламбера

Основные виды динамической нагрузки

Динамические задачи, приводимые к задачам статического расчета систем

Лекция 31

Удар

Лекция 32

Упругие собственные колебания систем с одной степенью свободы

Лекция 33

Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы

Резонанс

Затухание колебаний

Лекция 34

Понятие о выносливости и усталости

Цикл напряжений

Коэффициент асимметрии циклов

Некоторые типы циклов

Предел выносливости. Кривая Вёллера

Лекция 35

Расчет цилиндрических винтовых пружин

Деформация пружины

Лекция 36

Применение теоретических положений сопротивления материалов для решения практических задач (обзорная лекция)

Тестовые вопросы для проверки степени усвоения теоретического материала, изложенного в лекциях 18—35

Часть II

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМАМ ЛЕКЦИЙ

Раздел 1. Растяжение и сжатие

Построение эпюр нормальных сил и напряжений для брусьев в статически определимых задачах

Перемещения поперечных сечений брусьев в статически определимых задачах

Расчеты на растяжение и сжатие статически определимых стержневых систем

Построение эпюр нормальных сил и напряжений для брусьев в статически неопределимых задачах

Расчеты на растяжение и сжатие статически неопределимых стержневых систем

Влияние температуры на напряжение и деформации в брусьях

Раздел 2. Сдвиг

Расчет болтовых и заклепочных соединений

Расчет сварных соединений

Дополнительные задачи на сдвиг

Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты сечений и определение центра тяжести плоских сечений

Осевые моменты инерции плоских сечений простой формы

Осевые моменты инерции плоских составных сечений

Раздел 4. Кручение

Крутящие моменты и их эпюры

Расчет напряжений и деформаций валов

Расчеты на прочность и жесткость валов круглого и кольцевого сечений

Статически неопределимые задачи на кручение

Кручение тонкостенных стержней замкнутого профиля

Раздел 5. Прямой изгиб

Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил

Определение напряжений и подбор сечений

Эпюры главных напряжений при изгибе

Дифференциальное уравнение изгиба балок

Расчет балок на жесткость

Сварная балка

Раздел 6. Сопротивление материалов пластическим деформациям

Предельная нагрузка для стержневой системы

Предельная нагрузка для балок

Раздел 7. Сложное сопротивление

Внецентренное растяжение (сжатие) брусьев большой жесткости

Совместное действие изгиба и кручения

Изгиб с кручением брусьев круглого поперечного сечения

Изгиб с кручением брусьев прямоугольного поперечного сечения

Косой изгиб

Раздел 8. Расчет кривых брусьев

Раздел 9. Определение перемещений в упругих системах

Определение прогибов балок при помощи интеграла Мора

Определение перемещений простых рам при помощи интеграла Мора
Раздел 10. Расчет один раз статически неопределимых балок
Раздел 11. Продольный изгиб прямого стержня
Определение критической силы при упругом продольном изгибе. Формула Эйлера.
Формула Ясинского
Практические расчеты стержней на устойчивость
Раздел 12. Расчет балок на упругом основании
Расчет коротких балок на упругом основании
Расчет балок на упругом основании по методу Симвулиди
Раздел 13. Динамическое действие нагрузок
Инерционные нагрузки
Упругий удар
Упругие собственные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы
Раздел 14. Кручение и срез
Расчет винтовых пружин с малым шагом
Расчет статически неопределимых винтовых пружин с малым шагом
Часть III
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ И КУРСОВЫЕ РАБОТЫ
Расчет статически определимого бруса на растяжение (сжатие)
Расчет статически неопределимого бруса на растяжение (сжатие)
Определение геометрических характеристик поперечного сечения
Напряженное состояние и теории прочности
Расчет вала на кручение
Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и расчет статически
определимой балки на прочность
Определение линейных и угловых перемещений в однопролетной балке
Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и нормальных сил в простых рамах
Расчет стержня с ломаной осью
Расчет статически неопределимых балок
Расчет составного стержня на продольный изгиб
Продольный изгиб прямого стержня
Расчет бруса на внецентренное сжатие
Расчет статически неопределимой рамы
Расчет балок на динамическую нагрузку
Расчет стержневой системы па действие инерционной нагрузки
Определение предельной нагрузки
Расчет трехшарнирной арки
Часть IV ПРИЛОЖЕНИЯ
Условные обозначения
Физико-механические характеристики некоторых конструкционных материалов
Таблица 1. Плотность, модуль упругости, модуль сдвига некоторых материалов
Таблица 2. Коэффициенты температурного линейного расширения и коэффициенты
Пуассона
Таблица 3. Расчетные сопротивления материалов
Расчетные сопротивления проката для стальных конструкций и отливок из серого чугуна
Расчетные сопротивления срезу и растяжению стальных болтов Расчетные сопротивления
бетона, камня и кирпичной кладки
Таблица 4. Ориентировочные пределы прочности на растяжение для волокон
Таблица 5. Расчетные сопротивления для некоторых сортов древесины
Таблица 6. Размеры образцов для испытания на сжатие
Таблица 7. Ориентировочные пределы прочности некоторых материалов
Таблица I. Геометрические характеристики некоторых плоских сечений

Сортаменты прокатных профилей

Таблица II. Сокращенный сортамент электросварных прямошовных труб

Таблица III, а. Двутавры стальные горячекатаные ;

Таблица III, б. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок (широкополочные)

Таблица IV, а. Швеллеры стальные горячекатаные (швеллеры с уклоном внутренних граней полок)

Таблица IV, б. Швеллеры стальные горячекатаные (с параллельными гранями полок)

Таблица V. Профили гнутые, замкнутые сварные прямоугольные

Таблица VI. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные

Таблица VII. Уголки стальные горячекатаные равнополочные

Литература