

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	8
Лекция 1	
Введение	9
1. Задачи и методы сопротивления материалов	9
2. Реальный объект и расчетная схема	11
3. Внешние и внутренние силы	12
4. Метод сечений	13
5. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями	16
6. Перемещения и деформации	17
7. Основные допущения и гипотезы, принятые в сопротивлении материалов	18
Лекция 2	
Растяжение и сжатие	20
1. Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии	20
2. Удлинение стержня и закон Гука	22
3. Потенциальная энергия деформации	24
4. Статические определимые и статически неопределимые системы	26
Лекция 3	
Напряженное и деформированное состояние при растяжении сжатии	30
1. Напряжения на наклонных площадках	30
2. Испытание материалов на растяжение и сжатие	34
3. Основные механические характеристики материалов	38
4. Коэффициент запаса	39
Лекция 4	
Чистый сдвиг и его особенности	41
Лекция 5	
Кручение бруса круглого сечения	47
1. Определение внутренних усилий. Эпюры крутящих моментов	47
2. Определение напряжений при кручении	50
Лекция 6	
Кручение бруса прямоугольного сечения	54
Напряжения и деформации в винтовых пружинах с малым шагом витка	57
Лекция 7	
Кручение тонкостенного бруса	61
1. Стержни открытого профиля	62

2. Стержни замкнутого профиля	65
Лекция 8	
Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.....	69
1. Статические моменты сечений.....	69
2. Моменты инерции сечений.....	72
Лекция 9	
Геометрические характеристики поперечных сечений бруса (продолжение).....	75
1. Зависимость между моментами инерции при повороте осей	75
2. Главные оси и главные моменты инерции	77
3. Главные оси и главные моменты инерции сложных фигур.....	80
Лекция 10	
Изгиб.....	83
Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил	83
Лекция 11	
Изгиб (продолжение).....	89
1. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом	89
2. Напряжения в балке при чистом изгибе	90
3. Деформация балки.....	94
4. Потенциальная энергия при изгибе.....	97
Лекция 12	
Изгиб (продолжение).....	98
1. Касательные напряжения при изгибе.....	98
2. Расчеты на прочность при изгибе.....	101
3. Главные напряжения при поперечном изгибе.....	102
Лекция 13	
Изгиб (продолжение).....	106
1. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.....	106
2. Метод уравнивания постоянных интегрирования дифференциальных уравнений при нескольких участках закружения	111
Лекция 14	
Изгиб (продолжение).....	114
Определение перемещений балки по формуле Мора	114
1. Теорема о взаимности работ	114
2. Теорема о взаимности перемещений	115
3. Вывод формулы Мора для балки.....	116
4. Способ Верещагина.....	119
5. Вычисление интеграла Мора методом Симпсона.....	122

Лекция 15	
Изгиб тонкостенных балок.....	123
Центр изгиба.....	128
Лекция 16	
Изгиб бруса большой кривизны	130
1. Общие понятия.....	130
2. Вычисление внутренних усилий	131
3. Вычисление радиуса кривизны нейтрального слоя для прямоугольного сечения.....	135
Лекция 17	
Толстостенные трубы и составные цилиндры.....	137
Лекция 18	
Некоторые частные случаи нагружения толстостенного цилиндра.....	143
1. Нагружение внутренним давлением	143
2. Нагружение внешним давлением	144
3. Определение напряжений в составных трубах	145
Лекция 19	
Стержневые системы.....	150
1. Определение усилий в стержнях ферм	152
2. Определение внутренних усилий в элементах плоских рам	153
3. Определение внутренних усилий в элементах пространственных рам	155
Лекция 20	
Определение перемещений в стержневых системах по формуле Мора.....	158
Лекция 21	
Статически неопределимые стержневые системы.....	167
Расчет статически неопределимых систем методом сил. Канонические уравнения метода сил.....	172
Лекция 22	
Краткие сведения из теории упругости.....	176
1. Основные гипотезы механики деформируемого тела и классической теории упругости	177
2. Принцип Сен-Венана.....	178
3. Теория напряжений	178
Лекция 23	
Теория напряжений (продолжение)	181
1. Напряжения на наклонных площадках	181
2. Понятие о тензоре напряжений	183
3. Главные напряжения и главные площадки.....	183
4. Инварианты тензора напряжений.....	185

5. Наибольшие касательные напряжения	186
6. Плоское напряженное состояние.....	186
Лекция 24	
Критерии пластичности и разрушения.....	188
1. Понятие о теориях прочности.....	188
2. Теории хрупкого разрушения	189
3. Теории вязкого разрушения.....	190
Лекция 25	
Теория прочности Мора	197
Лекция 26	
Тонкостенные оболочки.....	201
Лекция 27	
Тонкостенные оболочки (<i>продолжение</i>).....	206
Примеры определения напряжений в тонкостенных сосудах.....	206
Лекция 28	
Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	210
1. Понятие об усталостной прочности	210
2. Циклические напряжения	212
3. Составление условия прочности при переменных напряжениях.....	213
4. Определение предела выносливости при симметричном цикле.....	214
Лекция 29	
Прочность при циклически изменяющихся напряжениях (<i>продолжение</i>).....	217
1. Предел выносливости при несимметричном цикле.....	217
2. Влияние концентрации напряжений на усталостную прочность.....	219
3. Масштабный эффект	221
4. Качество обработки поверхности.....	222
Лекция 30	
Прочность при циклически изменяющихся напряжениях (<i>продолжение</i>).....	223
1. Определение коэффициента запаса усталостной прочности ...	223
2. Усталостная прочность в нестационарном режиме.....	226
Лекция 31	
Сложное сопротивление.....	230
1. Косой изгиб.....	230
2. Определение перемещений при косом изгибе	235
Лекция 32	
Сложное сопротивление (<i>продолжение</i>)	236
1. Внецентренное растяжение и сжатие.....	236

2. Ядро сечения	239
3. Общий случай сложного сопротивления	241
Лекция 33	
1. Определение критических сил для сжатого стержня.....	246
2. Зависимость критической силы от условий закрепления концов.....	248
3. Устойчивость стержней при наличии пластических деформаций.....	249
4. Устойчивость плоской формы изгиба.....	254
Лекция 34	
Продольно-поперечный изгиб	258
Лекция 35	
Динамика упругих систем	264
1. Основные понятия	264
2. Системы с одной степенью свободы.....	266
3. Собственные колебания без учета сил сопротивления.....	268
4. Собственные колебания с учетом сил сопротивления.....	270
Лекция 36	
1. Действие вибрационной силы на систему с одной степенью свободы.....	274
2. Системы с несколькими степенями свободы. Свободные колебания.....	277
Приложения.....	279
Список рекомендуемой литературы.....	287