

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	7
1.1. Цель и задачи курса «Сопротивление материалов». Понятия прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций	7
1.2. Связь курса с естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами	7
1.3. Краткий исторический обзор	7
1.4. Реальный объект и расчётная схема. Основные допущения в сопротивлении материалов	9
1.5. Допущения о свойствах материала	10
1.6. Допущения о характере деформаций	11
1.7. Схематизация формы реального элемента конструкции	11
1.8. Внешние силы и их классификация	12
1.9. Внутренние силы. Метод сечений	14
1.10. Внутренние силовые факторы	14
1.11. Понятие о напряжениях	15
1.12. Перемещения и деформации	16
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>18</i>
ГЛАВА 2. ЦЕНТРАЛЬНОЕ РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ ПРЯМОГО СТЕРЖНЯ	21
2.1. Внутренние силы и напряжения в поперечных сечениях стержня	21
2.2. Напряжения в наклонных сечениях стержня (напряжённое состояние при растяжении–сжатии)	23
2.3. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона	25
2.4. Учёт собственного веса стержня при его растяжении и сжатии	42
2.5. Потенциальная энергия деформации	48
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>49</i>
2.6. Испытание материалов на растяжение	50
2.7. Испытание материалов на сжатие	57
2.8. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов	59
2.9. Механические свойства новых конструкционных материалов	60
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>61</i>
2.10. Расчёты на прочность и жёсткость стержневых конструкций	62
2.11. Расчёт статически определимых стержневых систем	64
2.12. Расчёт статически неопределимых стержневых систем	72
2.13. Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых стержневых конструкциях	79
2.14. Расчёт статически неопределимых стержневых конструкций по допускаемым нагрузкам	90
2.15. Понятие о рациональных стержневых конструкциях и об оптимальном их проектировании	93
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>94</i>

ГЛАВА 3. СДВИГ	96
3.1. Понятие о сдвиге	96
3.2. Чистый сдвиг	96
3.3. Диаграмма сдвига. Закон Гука при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при сдвиге	98
3.4. Практические расчёты на сдвиг	99
3.5. Примеры расчёта на сдвиг (срез)	101
3.6. Расчёт сварных соединений	103
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	104
ГЛАВА 4. КРУЧЕНИЕ	106
4.1. Основные понятия. Внутренние силовые факторы	106
4.2. Напряжения и перемещения при кручении вала круглого сечения	107
4.3. Кручение бруса прямоугольного поперечного сечения	109
4.4. Кручение брусев тонкостенного профиля	110
4.5. Потенциальная энергия деформации при кручении	112
4.6. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении	113
4.7. Статически неопределимые задачи при кручении	124
4.8. Рациональные формы сечений при кручении	131
4.9. Расчёт цилиндрических винтовых пружин	132
4.10. Расчёт вала круглого сечения по предельным нагрузкам	139
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	140
ГЛАВА 5. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ	142
5.1. Статические моменты сечений	142
5.2. Моменты инерции сечения	144
5.3. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей ...	146
5.4. Изменение моментов инерции при повороте осей	147
5.5. Главные оси и главные моменты инерции	148
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	151
ГЛАВА 6. ПРЯМОЙ ИЗГИБ	153
6.1. Основные понятия	153
6.2. Опоры и опорные реакции	153
6.3. Внутренние силовые факторы (поперечная сила и изгибающий момент)	155
6.4. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов	156
6.5. Напряжения при чистом изгибе. Кривизна изогнутой оси балки	163
6.6. Потенциальная энергия деформации при изгибе	167
6.7. Напряжения при поперечном изгибе	167
6.8. Расчёт на прочность при изгибе по допускаемым напряжениям	169
6.9. Рациональные формы поперечных сечений балок	171
6.10. Примеры расчёта на прочность при изгибе	172
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	175
ГЛАВА 7. ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРИ ИЗГИБЕ	177
7.1. Основные понятия	177
7.2. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование ...	177
7.3. Определение перемещений в балках методом начальных параметров	181
7.4. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений	182

7.5. Определение перемещений методом Мора	183
7.6. Правило Верещагина	191
7.7. Расчёты на жёсткость при изгибе	193
Вопросы для самоконтроля	194
ГЛАВА 8. КОСОЙ ИЗГИБ. ИЗГИБ С РАСТЯЖЕНИЕМ (СЖАТИЕМ)	195
8.1. Косой изгиб	195
8.2. Пространственный изгиб балки круглого поперечного сечения	204
8.3. Изгиб с растяжением (сжатием)	205
8.4. Внецентренное растяжение (сжатие)	206
Вопросы для самоконтроля	209
ГЛАВА 9. НАПРЯЖЁННОЕ И ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ	
В ТОЧКЕ ТЕЛА	211
9.1. Напряжённое состояние в точке	211
9.2. Главные напряжения	212
9.3. Деформированное состояние в точке. Объёмная деформация	216
9.4. Обобщённый закон Гука	217
Вопросы для самоконтроля	219
ГЛАВА 10. СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. РАСЧЁТ ПО ТЕОРИЯМ	
ПРОЧНОСТИ	221
10.1. Теории прочности	221
10.2. Совместное действие изгиба и кручения	223
10.3. Расчёт на прочность пространственных рам	231
10.4. Осесимметричный изгиб круглых пластин	233
10.5. Расчёт тонкостенных оболочек вращения по безмоментной теории. Основные понятия и зависимости	244
10.6. Расчёт толстостенных труб	251
Вопросы для самоконтроля	260
ГЛАВА 11. РАСЧЁТЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ СЖАТЫХ	
СТЕРЖНЕЙ	262
11.1. Основные понятия и зависимости	262
11.2. Определение критической силы	263
11.3. Расчёт по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений на сжатие	265
Вопросы для самоконтроля	270
ГЛАВА 12. РАСЧЁТЫ НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ	
НАГРУЖЕНИИ	271
12.1. Расчёты элементов конструкций, движущихся с ускорением	271
12.2. Расчёт вращающихся дисков	274
12.3. Колебания упругих систем с сосредоточенными массами	276
12.4. Расчёт элементов конструкций на ударную нагрузку	286
Вопросы для самоконтроля	293
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	295