

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
<b>Часть 1. Тексты лекций</b>	
<i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики .....	4
Методы преобразования систем сил .....	6
<i>Лекция 2.</i> Вращательное действие сил.....	8
Системы параллельных сил, расположенных в одной плоскости .....	9
Условия равновесия плоской системы сил.....	10
<i>Лекция 3.</i> Основные понятия строительной механики .....	11
Кинематический анализ сооружений.....	12
Расчет статически определимых сооружений.....	14
<i>Лекция 4.</i> Учет подвижной статической нагрузки .....	15
Загрузка линий влияния .....	17
<i>Лекция 5.</i> Линии влияния при узловом действии нагрузки .....	19
Невыгодное нагружение линий влияния.....	20
<i>Лекция 6.</i> Плоские статически определимые фермы.....	22
<i>Лекция 7.</i> Построение линий влияния усилий в стержнях ферм .....	25
<i>Лекция 8.</i> Расчет шпренгельных ферм .....	27
Трехшарнирные арочные фермы.....	29
<i>Лекция 9.</i> Статически определимые арки .....	30
<i>Лекция 10.</i> Основные теоремы об упругих линейно-деформируемых системах .....	33
<i>Лекция 11.</i> Определение перемещений. Интеграл Мора.....	36
<i>Лекция 12.</i> Определение перемещения сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы при действии внешней нагрузки .....	38
<i>Лекция 13.</i> Определение перемещения сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы при температурных воздействиях и при смещении ее опор .....	41
<i>Лекция 14.</i> Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем методом сил.....	45
<i>Лекция 15.</i> Группировка неизвестных при расчете симметричных статически неопределимых рам .....	50

	Расчет статически неопределимых систем на действие температуры.....	51
	Расчет статически неопределимых систем на перемещение опор .....	52
	Определение перемещений в статически неопределимых системах .....	53
<i>Лекция 16.</i>	Статически неопределимые арки .....	54
<i>Лекция 17.</i>	Неразрезные балки .....	58
<i>Лекция 18.</i>	Построение линий влияния в неразрезных балках .....	62
<i>Лекция 19.</i>	Приближенные методы расчета статически неопределимых рам .....	65
<i>Лекция 20.</i>	Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем методом перемещений .....	73
<i>Лекция 21.</i>	Теорема о взаимности реакций .....	77
	Группировка неизвестных при расчете симметричных рам.....	77
<i>Лекция 22.</i>	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на действие температуры .....	80
	Расчет рам методом перемещений на смещения опор .....	82
<i>Лекция 23.</i>	Неупругое деформирование .....	83
<i>Лекция 24.</i>	Расчет статически неопределимых рам на предельную нагрузку .....	88
<i>Лекция 25.</i>	Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии .....	91
	Устойчивость систем с одной или несколькими степенями свободы .....	92
<i>Лекция 26.</i>	Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений .....	95
<i>Лекция 27.</i>	Устойчивость плоской формы изгиба балок.....	99
<i>Лекция 28.</i>	Расчет конструкций на упругом основании .....	103
	Расчет балок на упругом основании .....	103
<i>Лекция 29.</i>	Расчет коротких балок на упругом основании .....	106
<i>Лекция 30.</i>	Расчет балок на упругом основании по методу И.А. Симвулиди .....	109
<i>Лекция 31.</i>	Динамическое действие нагрузок .....	113
<i>Лекция 32.</i>	Удар.....	116
<i>Лекция 33.</i>	Упругие собственные колебания систем с одной степенью свободы .....	119
<i>Лекция 34.</i>	Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.....	122
<i>Лекция 35.</i>	Упругие собственные колебания систем с несколькими степенями свободы .....	125
<i>Лекция 36.</i>	Свободные колебания балок как систем с распределенной массой .....	129

## Часть 2. Практические занятия по темам лекций

<b>Раздел 1.</b>	<b>СТАТИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА</b> (по материалам лекций 1, 2) .....	132
<b>Раздел 2.</b>	<b>СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ БАЛКИ</b> (по материалам лекций 3-5) .....	135
2.1.	Загрузка линий влияния статически определимых однопролетных балок .....	135
2.2.	Многопролетные статически определимые балки .....	140
2.2.1.	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил для многопролетных статически определимых балок .....	140
2.2.2.	Построение и загрузка линий влияния статически определимых многопролетных балок .....	144
<b>Раздел 3.</b>	<b>ПЛОСКИЕ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ ФЕРМЫ</b> (по материалам лекций 6-8) .....	152
3.1.	Расчет шпренгельных ферм .....	163
3.2.	Трехшарнирные арочные фермы .....	166
<b>Раздел 4.</b>	<b>ТРЕХШАРНИРНЫЕ АРКИ</b> (по материалам лекции 9) .....	173
<b>Раздел 5.</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В УПРУГИХ СИСТЕМАХ</b> (по материалам лекций 10-13) .....	183
5.1.	Определение перемещений сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы при действии внешней нагрузки .....	183
5.2.	Определение перемещений сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы при смещении ее опор .....	194
5.3.	Определение перемещений сечения стержня плоской статически определимой стержневой системы при температурных воздействиях .....	197
<b>Раздел 6.</b>	<b>РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СИЛ</b> (по материалам лекций 14-19) .....	201
6.1.	Расчет статически неопределимых плоских стержневых систем методом сил .....	201
6.2.	Расчет статически неопределимых стержневых систем на действие температуры .....	215
6.3.	Расчет статически неопределимых систем на осадку опор .....	221
6.4.	Статически неопределимые арки .....	227
6.4.1.	Двухшарнирные арки .....	227
6.4.2.	Бесшарнирные арки .....	232

6.5.	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов.....	235
6.6.	Расчет неразрезных балок методом сил.....	242
6.7.	Расчет неразрезных балок методом фокусов.....	247
6.8.	Построение линий влияния в статически неопределимых балках.....	251
<b>Раздел 7.</b>	<b>РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ</b> (по материалам лекций 20—22).....	259
7.1.	Расчет неразрезных балок методом перемещений.....	261
7.2.	Расчет плоских рам методом перемещений.....	265
7.3.	Расчет статически неопределимых балок и рам на действие температуры.....	275
7.4.	Расчет статически неопределимых балок и рам на заданные смещения опор.....	279
<b>Раздел 8.</b>	<b>НЕУПРУГОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ</b> (по материалам лекций 23, 24).....	283
8.1.	Предельная нагрузка для стержневой системы.....	283
8.2.	Предельная нагрузка для балок.....	287
8.3.	Предельная нагрузка для рам.....	293
<b>Раздел 9.</b>	<b>УСТОЙЧИВОСТЬ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ</b> (по материалам лекций 25—27).....	295
9.1.	Расчет на устойчивость систем с одной или двумя степенями свободы статическим методом.....	295
9.2.	Расчет на устойчивость систем с одной или двумя степенями свободы энергетическим методом.....	298
9.3.	Расчет на устойчивость систем с бесконечным числом степеней свободы статическим и энергетическим методами.....	301
9.4.	Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений.....	305
9.5.	Устойчивость консольной балки прямоугольного сечения под действием сосредоточенной силы.....	318
<b>Раздел 10.</b>	<b>РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ</b> (по материалам лекций 28-30).....	320
10.1.	Расчет балок на упругом основании по А.Н. Крылову.....	320
10.2.	Расчет балок на упругом основании по И.А. Симвулиди.....	322
10.3.	Расчет балок на упругом основании методом сил.....	329
<b>Раздел 11.</b>	<b>ОСНОВЫ ДИНАМИКИ СООРУЖЕНИЙ</b> (по материалам лекций 31-35).....	335
11.1.	Динамические задачи, приводимые к задачам статического расчета.....	335
11.2.	Упругий удар.....	338

11.3.	Упругие собственные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.....	341
11.4.	Упругие собственные и вынужденные колебания систем с двумя степенями свободы.....	346
<b>Часть 3. Расчетно-графические и курсовые работы .....</b>		<b>352</b>
1	Расчет многопролетной статически определимой балки .....	353
2	Расчет трехшарнирной арки.....	355
3	Расчет плоской статически определимой фермы.....	357
4	Расчет шпренгельной статически определимой фермы .....	360
5	Определение перемещений сечений статически определимой рамы .....	363
6	Расчет статически неопределимых рам методом сил .....	364
7	Расчет двухшарнирной параболической арки .....	367
8	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений...	369
9	Расчет неразрезной балки.....	372
10	Определение предельной нагрузки .....	374
11	Расчет плоской рамы на устойчивость методом перемещений ....	376
12	Расчет балок на упругом основании по методу И. А. Симвулиди 378	
13	Расчет стержневой системы на действие инерционной нагрузки	380
14	Расчет балок на динамическую нагрузку.....	382
15	Расчет плоских рам с сосредоточенными массами на действие сосредоточенной гармонической нагрузки.....	383
Литература .....		386