

**Федеральное агентство по образованию Российской Федерации**

**Филиал «СЕВМАШВТУЗ» государственного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования «Санкт-  
Петербургский морской технический университет» в г. Северодвинске**

**Д.В. Кузьмин**

## **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

**Конспект лекций**

**Часть I. Общие вопросы теории механизмов и машин**

Северодвинск  
2008

УДК 531 (075.8)

**Кузьмин Д.В. Теория механизмов и машин.** Конспект лекций. Часть I. Общие вопросы теории механизмов и машин. – Северодвинск: РИО Севмашвтуза, 2008. – 71 с.

Рецензенты: Зав. каф. «Робототехнические системы, машины и оборудование лесного комплекса» Архангельского государственного технического университета,  
к.т.н., доцент Б.К. Микитюк;  
Зав. каф. «Проектирование подъемно-транспортного и технологического оборудования» Севмашвтуза,  
к.т.н., доцент А.В. Руденко.

В первой части конспекта лекций по теории механизмов и машин рассмотрены общие вопросы, касающиеся классификации, структурного строения, кинематики и динамики механизмов. Изложение теоретических основ в курсе лекций сопровождается подробными примерами выполнения расчетов. Для самостоятельной проверки качества усвоения материала, изложенного в лекциях, читателям предлагается ответить на контрольные вопросы.

Конспект лекций предназначен студентам, изучающим дисциплины «Теория механизмов и машин», «Прикладная механика», «Механика». Может быть полезен преподавателям, читающим лекции по указанным дисциплинам.

Ил. 48. Табл. 5. Библиогр. 7 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Севмашвтуза

ISBN

© Севмашвтуз, 2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ЛЕКЦИЯ 1</b> .....	<b>5</b>
1.1. Теория механизмов и машин. Общие сведения.....	5
1.2. Механизм и его основные характеристики.....	6
<b>ЛЕКЦИЯ 2</b> .....	<b>10</b>
2.1. Кинематические пары. Схемы механизмов.....	10
2.2. Классификация механизмов.....	13
<b>ЛЕКЦИЯ 3</b> .....	<b>15</b>
3.1. Плоские четырехзвенные рычажные механизмы.....	15
3.2. Степени свободы механизма. Универсальные структурные формулы.....	17
3.3. Местные подвижности.....	19
<b>ЛЕКЦИЯ 4</b> .....	<b>20</b>
4.1. Избыточные связи.....	21
4.2. Принцип строения рычажных механизмов.....	24
<b>ЛЕКЦИЯ 5</b> .....	<b>27</b>
5.1. Структурный анализ механизма.....	27
5.2. Принцип образования рычажных механизмов.....	27
5.3. Кинематический анализ механизма.....	29
<b>ЛЕКЦИЯ 6</b> .....	<b>30</b>
6.1. Определение функции положения механизма графическим методом.....	30
6.2. Определение функции положения механизма аналитическим методом.....	32
6.3. Графическое дифференцирование.....	33
<b>ЛЕКЦИЯ 7</b> .....	<b>36</b>
7.1. Метод векторных планов.....	36
7.2. Вычисление скоростей и ускорений звеньев плоского механизма методом векторных планов.....	38
7.3. Использование понятий мгновенных центров скоростей и ускорений.....	40
<b>ЛЕКЦИЯ 8</b> .....	<b>42</b>
8.1. Характеристики рабочих процессов.....	42
8.2. Силовой анализ механизма.....	43
8.3. Исследование разрешимости задачи силового анализа в общей постановке.....	44
8.4. Способы понижения числа неизвестных сил и моментов.....	45
<b>ЛЕКЦИЯ 9</b> .....	<b>46</b>
9.1. Реакции в кинематических парах.....	46
9.2. Уравнения кинетостатики.....	47
9.3. Теорема Жуковского.....	48
9.4. Определение обобщенной движущей силы методом Жуковского.....	50

<b>ЛЕКЦИЯ 10.....</b>	<b>51</b>
10.1. Силовой анализ механизма методом кинетостатики.....	51
10.2. Определение движущего момента методом Жуковского.....	56
<b>ЛЕКЦИЯ 11.....</b>	<b>57</b>
11.1. Математическое моделирование динамики машин.....	57
11.2. Модели динамики механизмов с одной степенью свободы.....	58
11.3. Вычисление приведенной силы (момента).....	60
<b>ЛЕКЦИЯ 12.....</b>	<b>61</b>
12.1. Вычисление приведенной массы (момента инерции).....	61
12.2. Моделирование динамики механизмов с учетом упругой податливости звеньев.....	63
<b>ЛЕКЦИЯ 13.....</b>	<b>65</b>
13.1. Трение в кинематических парах.....	65
13.2. Трение скольжения.....	66
13.3. Трение качения.....	67
13.4. Силовой расчет механизмов с учетом трения в кинематических парах.....	68
13.5. Движение механизма под действием приложенных сил.....	69
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>71</b>