

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG  
KHOA CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA



Ths. Trịnh Thuý Hà  
TS. Nguyễn Văn Dim

**BÀI GIẢNG**  
**CƠ ỨNG DỤNG**

**Tài liệu lưu hành nội bộ**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG  
**KHOA CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA**

Ths. Trịnh Thuý Hà  
TS. Nguyễn Văn Dim

**BÀI GIẢNG**  
**CƠ ỨNG DỤNG**

**Thái Nguyên, tháng 12 năm 2022**

## MỤC LỤC

Các từ viết tắt .....	8
<b>MỘT SỐ THUẬT NGỮ</b> .....	<b>9</b>
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	<b>10</b>
<b>CHƯƠNG 1. ĐỘNG HỌC CƠ CẤU</b> .....	<b>11</b>
Nội dung chính:.....	11
Mục tiêu cần đạt được: .....	11
<b>Bài 1: Động học cơ cấu (Số tiết: 3 tiết)</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1. Các khái niệm cơ bản</b> .....	<b>11</b>
1.1.1. Chi tiết máy. ....	12
1.1.2. Khâu .....	12
1.1.3. Bậc tự do của khâu.....	13
1.1.4. Khớp động .....	14
1.1.5. Chuỗi động .....	17
1.1.6. Lược đồ cơ cấu .....	17
1.1.7. Bậc tự do cơ cấu .....	19
1.1.8. Xếp loại cơ cấu .....	20
<b>1.2. Cơ cấu bốn khâu bản lề phẳng</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3. Các biến thể của cơ cấu bốn khâu</b> .....	<b>24</b>
1.3.1. Cơ cấu biến thể của cơ cấu bốn khâu bản lề .....	24
1.3.2. Các biến thể của cơ cấu tay quay con trượt và ứng dụng của chúng ...	25
<b>1.4. Cơ cấu cam</b> .....	<b>26</b>
<b>1.5. Cơ cấu bánh răng</b> .....	<b>28</b>
1.5.1. Định nghĩa .....	28
1.5.2. Phân loại.....	30
1.5.3. Cơ cấu bánh răng phẳng.....	32
1.5.4. Các thông số cơ bản của bánh răng .....	34
1.5.5. Hệ bánh răng phẳng .....	35
<b>Câu hỏi, bài tập</b> .....	<b>38</b>
<b>CHƯƠNG 2. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN, các định luật TĨNH HỌC và khảo sát hệ lực</b> .....	<b>40</b>
Nội dung chính:.....	40

Mục tiêu cần đạt được: .....	40
<b>Bài 2: Các khái niệm cơ bản, các định luật tĩnh học và khảo sát hệ lực (Số tiết: 03 tiết) .....</b>	<b>40</b>
<b>2.1. Các khái niệm cơ bản.....</b>	<b>40</b>
2.1.1. Vật rắn tuyệt đối .....	40
2.1.2. Lực .....	41
2.1.3. Trạng thái cân bằng của vật .....	42
2.1.4. Một số định nghĩa .....	42
<b>2.2. Các định luật tĩnh học.....</b>	<b>43</b>
2.2.1. Định luật 1: (Hai lực cân bằng) .....	43
2.2.2. Định luật 2: (Thêm hoặc bớt một hệ lực cân bằng).....	43
2.2.3. Định luật 3: (Hợp hai lực) .....	44
2.2.4. Định luật 4: (Định luật tác dụng và phản tác dụng) .....	45
2.2.5. Định luật 5: (Định luật hoá rắn) .....	46
2.2.6. Định luật 6: (Định luật thay thế liên kết) .....	46
<b>2.3. Các hệ quả .....</b>	<b>50</b>
2.3.1. Hợp các lực đồng quy .....	50
2.3.2. Các định lí biến đổi tương đương ngẫu lực.....	53
<b>2.4. Hệ lực phẳng.....</b>	<b>55</b>
<b>Câu hỏi, bài tập cuối chương.....</b>	<b>57</b>
<b>CHƯƠNG 3. Các khái niệm cơ bản trong sức bền vật liệu .....</b>	<b>59</b>
Nội dung chính:.....	59
Mục tiêu cần đạt được: .....	59
<b>Bài 3: Các khái niệm cơ bản trong sức bền vật liệu (Số tiết: 03 tiết).....</b>	<b>59</b>
<b>3.1. Nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu.....</b>	<b>59</b>
3.1.1. Mô hình vật rắn biến dạng .....	60
3.1.2. Đặc trưng hình học của mặt cắt ngang – Mômen diện tích của mặt cắt ngang 61	
<b>3.2. Các khái niệm về thanh.....</b>	<b>63</b>
3.2.1. Định nghĩa .....	63
<b>3.3. Nội lực và ứng suất.....</b>	<b>64</b>
3.3.1. Định nghĩa nội lực .....	64
3.3.2. Phương pháp mặt cắt - Các thành phần nội lực .....	65
<b>3.4. Các thành phần nội lực trên mặt cắt ngang.....</b>	<b>67</b>
3.4.1. Ứng suất trên mặt cắt ngang.....	68

3.4.2. Ứng suất trên các mặt qua một điểm .....	69
<b>Bài 4: Các khái niệm cơ bản trong sức bền vật liệu (tiếp) (Số tiết: 02 tiết)...</b>	<b>70</b>
<b>3.5. Biến dạng:.....</b>	<b>70</b>
3.5.1. Khái niệm về biến dạng .....	70
3.5.2. Chuyên vị: .....	70
3.5.3. Quan hệ giữa ứng suất và biến dạng:.....	71
<b>3.6. Các giả thuyết cơ bản về vật liệu .....</b>	<b>71</b>
<b>Bài tập cuối chương .....</b>	<b>71</b>
<b>CHƯƠNG 4. Kéo nén đúng tâm .....</b>	<b>73</b>
Nội dung chính:.....	73
Mục tiêu cần đạt được: .....	73
<b>Bài 5: Kéo nén đúng tâm (Số tiết: 03 tiết).....</b>	<b>73</b>
<b>4.1. Định nghĩa .....</b>	<b>73</b>
<b>4.2. Lực dọc và biểu đồ lực dọc .....</b>	<b>73</b>
<b>4.3. Ứng suất và biến dạng.....</b>	<b>76</b>
4.3.1. Ứng suất .....	76
<b>4.4. Biến dạng.....</b>	<b>79</b>
4.4.1. Biến dạng dọc .....	79
4.4.2. Biến dạng ngang .....	80
<b>4.5. Đặc trưng cơ học của vật liệu .....</b>	<b>81</b>
4.5.1. Thí nghiệm kéo vật liệu dẻo.....	82
4.5.2. Thí nghiệm nén vật liệu dẻo.....	84
4.5.3. Thí nghiệm kéo nén vật liệu giòn.....	84
<b>4.6. Tính toán về kéo (nén) đúng tâm.....</b>	<b>85</b>
4.6.1. Ứng suất cho phép – Hệ số an toàn .....	85
<b>4.7. Điều kiện bền và tính toán về kéo nén đúng tâm .....</b>	<b>86</b>
4.7.1. Điều kiện bền.....	86
<b>4.8. Bài toán siêu tĩnh.....</b>	<b>87</b>
<b>4.9. Ví dụ ứng dụng.....</b>	<b>90</b>
4.9.1. Tính mối ghép ren.....	90
4.9.2. Tính mối ghép ren không xiết .....	91
4.9.3. Tính mối ghép ren xiết chặt .....	91
4.9.4. Tính truyền động đai.....	92
<b>Câu hỏi, bài tập cuối chương.....</b>	<b>96</b>

<b>CHƯƠNG 5. Xoắn thuần túy của thanh thẳng</b> .....	<b>98</b>
Nội dung chính:.....	98
Mục tiêu cần đạt được:.....	98
<b>Bài 6: Xoắn thuần túy của thanh thẳng (Số tiết: 03 tiết)</b> .....	<b>98</b>
<b>5.1. Định nghĩa</b> .....	<b>98</b>
<b>5.2. Mômen xoắn, biểu đồ Mômen xoắn.</b> .....	<b>98</b>
<b>5.3. Thiết lập công thức ứng suất tiếp trên mặt cắt ngang của thanh tròn chịu xoắn thuần túy.</b> .....	<b>99</b>
5.3.1. Thí nghiệm. ....	99
5.3.2. Tính ứng suất trên mặt cắt ngang .....	100
<b>Bài 7: Xoắn thuần túy của thanh thẳng (tiếp) (Số tiết: 02 tiết)</b> .....	<b>101</b>
<b>5.4. Biến dạng của thanh tròn chịu xoắn</b> .....	<b>101</b>
<b>5.5. Điều kiện bền và điều kiện cứng</b> .....	<b>101</b>
5.5.1. Điều kiện bền.....	101
5.5.2. Điều kiện cứng.....	102
<b>5.6. Bài toán siêu tĩnh</b> .....	<b>102</b>
<b>Câu hỏi, bài tập cuối chương</b> .....	<b>104</b>
<b>CHƯƠNG 6. Uốn phẳng của thanh thẳng</b> .....	<b>105</b>
Nội dung chính:.....	105
Mục tiêu cần đạt được:.....	105
<b>Bài 8: Uốn phẳng của thanh thẳng (Số tiết: 03 tiết)</b> .....	<b>105</b>
<b>6.1. Định nghĩa:</b> .....	<b>105</b>
<b>6.2. Nội lực và biểu đồ nội lực</b> .....	<b>106</b>
<b>6.3. Dầm uốn phẳng thuần túy</b> .....	<b>106</b>
6.3.1. Công thức tính ứng suất.....	106
6.3.2. Phân bố ứng suất trên mặt cắt ngang. ....	108
6.3.3. Tính toán về uốn thuần túy.....	109
6.3.4. Biến dạng.....	112
<b>6.4. Uốn ngang phẳng</b> .....	<b>115</b>
6.4.1. Ứng suất .....	115
6.4.2. Giới thiệu các thuyết bền .....	117
6.4.3. Tính toán về uốn ngang phẳng .....	118
<b>6.5. Ví dụ ứng dụng</b> .....	<b>119</b>
6.5.1. Tính mối ghép chêm .....	119

<b>Bài tập cuối chương .....</b>	<b>120</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>122</b>

## CÁC TỪ VIẾT TẮT



## MỘT SỐ THUẬT NGỮ

## MỞ ĐẦU

Cơ học ứng dụng là cơ sở và xuất phát điểm cho nhiều bộ môn cơ học khác như sức bền vật liệu, lý thuyết đàn hồi, thủy khí động lực cơ học..., Môn học thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tính toán động học, tĩnh học, và giải các bài toán về cơ học vật rắn biến dạng. Nội dung kiến thức của môn học bao gồm những vấn đề cơ bản về động học cơ cấu máy, các định luật tĩnh học, các bài toán trong hệ lực phẳng và hệ lực không gian. Ngoài ra, những kiến thức về 4 dạng biến dạng cơ bản: Kéo (nén), uốn, xoắn và sự kết hợp của các dạng biến dạng này cũng được cung cấp cho sinh viên trong học phần này

Giáo trình Cơ học ứng dụng được biên soạn với khối lượng 03 đơn vị học trình, nội dung gồm 6 chương:

Chương 1: Động học cơ cấu

Chương 2: Các khái niệm cơ bản, các định luật tĩnh học và khảo sát hệ lực

Chương 3. Các khái niệm cơ bản trong sức bền vật liệu

Chương 4: Kéo nén đúng tâm

Chương 5: Xoắn thuần túy của thanh thẳng

Chương 6: Uốn phẳng của thanh thẳng

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi rất mong được sự đóng góp ý kiến của đồng nghiệp và bạn đọc để cuốn giáo trình được hoàn thiện hơn.

**NHÓM TÁC GIẢ**