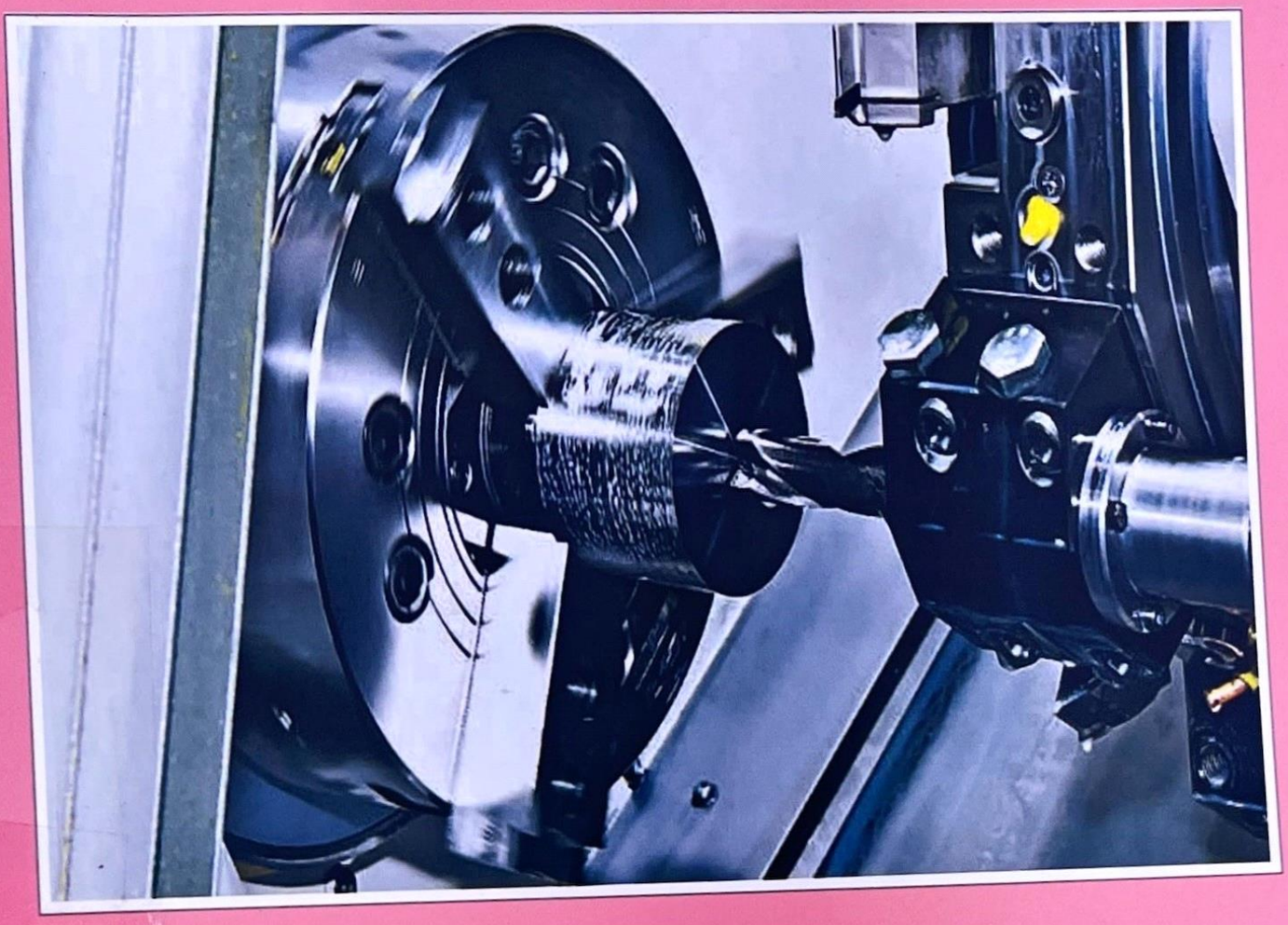
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

PHẠM ĐỨC CƯỜNG
NGUYỄN XUÂN CHUNG - TRẦN VĂN ĐUA

# GIÁO TRÌNH

# MÁY CÔNG CỤ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

# LỜI NÓI ĐẦU

*Trong ngành cơ khí chế tạo máy nói chung và lĩnh vực gia công cắt gọt nói riêng, máy công cụ (Machine Tools) còn được gọi là máy cái, có vai trò hết sức quan trọng quyết định đến năng suất và chất lượng sản phẩm. Hiện nay, bên cạnh việc tiếp tục sử dụng và khai thác các máy công cụ truyền thống, máy công cụ hiện đại điều khiển số (Numerical Control-NC, Computerized Numerical Control-CNC) đã được sử dụng rất phổ biến trong lĩnh vực gia công cơ khí và chế tạo, đặc biệt là đối với các doanh nghiệp nước ngoài hoạt động tại Việt Nam.*

*Tại các trường đại học kỹ thuật trong nước, máy công cụ là môn học cơ sở chuyên sâu đối với các sinh viên ngành kỹ thuật cơ khí. Các sách tham khảo, giáo trình về máy công cụ, máy cắt kim loại, máy công cụ điều khiển số do các giáo sư đầu ngành biên soạn phong phú cho các đối tượng thuộc nhiều trình độ khác nhau. Nhằm đáp ứng mục tiêu đào tạo ngày càng nâng cao của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí,* ***"Giáo trình máy công cụ"*** *được biên soạn dựa trên cơ sở nội dung chương trình môn học máy cắt kim loại đang được giảng dạy tại Khoa Cơ khí của trường. Giáo trình gồm 13 chương, được chia làm 2 phần, trong đó Phần 1 (gồm 5 chương) nêu các khái niệm cơ bản về máy công cụ và các cơ cấu điển hình; Phần 2 (gồm 8 chương) đi sâu vào giới thiệu về một số loại máy công cụ điển hình đã và đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam. Trong từng nhóm máy phân loại theo phương pháp gia công, các tác giả đã cố gắng đưa vào những kiến thức rất cơ bản về tính toán các xích truyền động và các cơ cấu chính của một số máy đại diện. Bên cạnh những nội dung chủ yếu, đi sâu về các máy công cụ truyền thống, giáo trình được cập nhật một số chương về các phương pháp, thiết bị gia công phi truyền thống và đại cương về máy công cụ CNC nhằm giới thiệu và giúp người đọc, đặc biệt là các sinh viên ngành công nghệ kỹ thuật cơ khí của trường, vừa có thể cập nhật được các kiến thức mới phù hợp với tình hình thực tế trong sản xuất tại Việt Nam, nâng cao khả năng thích ứng với điều kiện làm việc*

*ngay sau khi tốt nghiệp. Phần câu hỏi và bài tập giúp các sinh viên có thể tự tổng kết, ôn lại các kiến thức chính trong từng chương.*

*Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp của độc giả và đồng nghiệp để lần tái bản sau giáo trình sẽ hoàn thiện hơn.*

*Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về theo địa chỉ: Bộ môn Thiết bị và Dụng cụ Công nghiệp - Khoa Cơ khí - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, Minh Khai, Bắc Từ Liêm, Hà Nội.*

*Xin chân thành cảm ơn!*

CÁC TÁC GIẢ

# MỤC LỤC

*Trang*

LỜI NÓI ĐẦU ..... 3

**PHẦN 1**

**KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MÁY CÔNG CỤ**

Chương 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY CÔNG CỤ ..... 9

1.1. Giới thiệu chung ..... 9

1.2. Phân loại và ký hiệu máy công cụ ..... 11

1.3. Đặc tính kỹ thuật máy công cụ ..... 14

1.4. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật máy công cụ ..... 15

Câu hỏi ôn tập ..... 17

Chương 2. KHÁI NIỆM VỀ ĐỘNG HỌC MÁY CẮT KIM LOẠI ..... 18

2.1. Các dạng bề mặt thường gặp trong chế tạo cơ khí ..... 18

2.2. Các chuyển động tạo hình bề mặt gia công ..... 20

2.3. Các phương pháp tạo hình bề mặt gia công ..... 21

2.4. Các chuyển động trong máy công cụ ..... 22

2.5. Truyền dẫn máy công cụ ..... 24

2.6. Liên kết động học trong máy công cụ ..... 25

2.7. Các khái niệm cơ bản về động học máy công cụ ..... 26

Câu hỏi ôn tập ..... 33

Chương 3. CÁC CƠ CẤU ĐIỀU HÌNH TRONG MCC ..... 34

3.1. Các cơ cấu truyền chuyển động quay ..... 34

3.2. Các cơ cấu biến đổi chuyển động thẳng ..... 38

3.3. Cơ cấu cam ..... 39

3.4. Các cơ cấu vi động ..... 40

3.5. Cơ cấu cóc và man ..... 40

3.6. Nối trục ..... 42

3.7. Cơ cấu đảo chiều: ..... 44

3.8. Phanh .....
3.9. Cơ cấu bánh răng vi sai (cơ cấu hành tinh) .....
3.10. Các bộ phận điều khiển .....
3.11. Các thiết bị khóa lẫn, giới hạn hành trình và phòng quá tải .....
3.12. Thân máy và đường hướng .....5
3.13. Cụm trục chính máy công cụ .....5
Câu hỏi ôn tập .....5
Chương 4. HỘP TỐC ĐỘ VÀ HỘP BƯỚC TIẾN TRONG MÁY CÔNG CỤ .....5
4.1. Hộp tốc độ .....5
4.2. Hộp chạy dao .....7
4.3. Động học xích cắt ren .....7
Câu hỏi ôn tập .....7
Chương 5. HỆ THỐNG THỦY LỰC CỦA MÁY CÔNG CỤ .....8
5.1. Bơm dầu .....8
5.2. Thiết bị điều khiển áp suất và dòng .....89
5.3. Cơ cấu chỉnh hướng .....93
5.4. Xilanh thủy lực và động cơ dầu .....95
5.5. Sơ đồ mạch điều khiển thủy lực .....96

## PHẦN 2

## CÁC MÁY CÔNG CỤ ĐIỂN HÌNH

Chương 6. MÁY TIỆN .....99
6.1. Công dụng và phân loại .....99
6.2. Máy tiện ren vít vạn năng 1K62 .....100
6.3. Máy tiện revonve .....115
6.4. Máy tiện đứng và máy tiện cụt .....12
6.5. Máy tiện hớt lưng .....12
Câu hỏi ôn tập .....14
Chương 7. MÁY KHOAN VÀ DOA .....14
7.1. Máy khoan .....14
7.2. Máy doa .....15
Câu hỏi ôn tập .....16

Chương 8. MÁY PHAY ..... 161
8.1. Công dụng ký hiệu và phân loại ..... 161
8.2. Máy phay vạn năng 6H82 ..... 163
8.3. Các loại máy phay khác ..... 172
8.4. Đầu phân độ vạn năng ..... 174
Câu hỏi và bài tập ..... 181
Chương 9. MÁY BÀO, XỌC, CHUỐT ..... 183
9.1. Máy bào ..... 183
9.2. Máy xọc ..... 192
9.3. Máy chuốt ..... 196
Câu hỏi ôn tập ..... 202
Chương 10. MÁY MÀI ..... 203
10.1. Công dụng và phân loại máy mài ..... 203
10.2. Chuyển động cơ bản của máy mài ..... 204
10.3. Máy mài tròn ngoài ..... 206
10.4. Máy mài tròn trong ..... 210
10.5. Máy mài không tâm ..... 217
10.6. Máy mài phẳng ..... 225
Câu hỏi ôn tập ..... 230
Chương 11. MÁY GIA CÔNG RĂNG VÀ REN ..... 231
11.1. Phương pháp gia công răng và phân loại máy gia công bánh răng. ..... 231
11.2. Máy gia công bánh răng trụ ..... 234
11.3. Máy gia công bánh răng côn ..... 263
11.4. Máy gia công tinh bánh răng ..... 283
11.5. Máy gia công ren ..... 292
Câu hỏi và bài tập ..... 297
Chương 12. CÁC MÁY CÔNG CỤ KHÁC ..... 300
12.1. Máy gia công tia lửa điện mạch tự phục hồi ..... 300
12.2. Máy công cụ phát xung ăn mòn tia lửa điện. ..... 302
12.3. Máy công cụ gia công bằng siêu âm ..... 303
12.4. Máy công cụ ăn mòn tia lửa điện có sự trợ giúp của dung dịch điện phân ..... 305

12.5. Máy cắt đứt .....
12.6. Máy đánh bóng .....
Chương 13. MÁY CNC .....
13.1. Nguyên lý điều khiển tự động máy công cụ .....
13.2. Phân loại máy công cụ CNC .....
13.3. Cấu trúc máy công cụ CNC .....
Câu hỏi ôn tập .....
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....