

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên: Nguyễn Thị Hoa

Đồng tác giả: Trần Đình Huấn-Hoàng Đức Quân
Nguyễn Tiến Quyết-Vũ Trần Minh



GIÁO TRÌNH

PHAY BÁNH RĂNG TRỤ RĂNG THẲNG

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội – 2012
TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình này sử dụng làm tài liệu giảng dạy nội bộ trong trường cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội không sử dụng và không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói đã có những bước phát triển đáng kể.

Chương trình khung quốc gia nghề cắt gọt kim loại đã được xây dựng trên cơ sở phân tích nghề, phần kỹ thuật nghề được kết cấu theo các mô đun. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các cơ sở dạy nghề trong quá trình thực hiện, việc biên soạn giáo trình kỹ thuật nghề theo theo các mô đun đào tạo nghề là cấp thiết hiện nay.

Mô đun 35: Phay bánh răng trụ răng thẳng là mô đun đào tạo nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế sản xuất.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tháng 6 năm 2012

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

MÔ ĐUN: PHAY BÁNH RĂNG TRỤ RĂNG THẲNG

Mã số mô đun: MĐ 35

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí:

+ Môn đun Phay bánh răng trụ răng thẳng được bố trí sau khi sinh viên đã học xong: MH07; MH08; MH09; MH10; MH11; MH15; MĐ26.

- Tính chất:

+ Là mô đun chuyên môn nghề thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề;

+ Là công nghệ gia công bánh răng (thô) dùng trong dạng sản xuất đơn chiếc, sửa chữa và hàng loạt nhỏ.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN:

- Trình bày được các nguyên lý gia công bánh răng.
 - Xác định được các thông số động học cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng.
 - Phân biệt được dao phay mô đun và dao phay lăn răng, dao xọc răng.
 - Chọn được dao phay mô đun khi gia công bánh răng trụ răng thẳng.
 - Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng.
 - Phân tích được phương pháp phay bánh răng trụ răng thẳng trên máy phay đứng, máy phay ngang.
 - Lựa chọn được dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá phù hợp.
 - Tính toán và lắp được bộ bánh răng thay thế khi phân độ vi sai.
 - Chọn được chế độ cắt khi phay
 - Vận hành thành thạo máy phay để phay bánh răng trụ răng thẳng đúng qui trình qui phạm, răng đạt cấp chính xác $8\div 6$, độ nhám cấp $4\div 5$, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
 - Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
 - Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực trong học tập

III. NỘI DUNG CỦA MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Thông số động học của bánh răng trụ răng thẳng	3	3	0	0

2	Phay bánh răng trụ răng thẳng.	57	5	51	1
Cộng		60	8	51	1

2. Nội dung chi tiết:

Nội dung chi tiết, phân bố thời gian và hình thức giảng dạy của bài 1:

Tiêu đề/Tiểu tiêu đề	Thời gian (giờ)	Hình thức giảng dạy				
		T.S ố	LT	TH	KT *	
1. Khái quát về các phương pháp gia công răng. 1.1. Phương pháp gia công bao hình. 1.2. Phương pháp gia công chép hình.		0,75	0,75	0		LT
2. Các thông số cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng. 2.1. Mô đun 2.2. Số răng 2.3. Đường kính vòng chia 2.4. Đường kính vòng đỉnh 2.5. Đường kính vòng chân 2.6. Góc ăn khớp		0,75	0,75			LT
3. Phương pháp kiểm tra bánh răng trụ răng thẳng		0,5	0,5	0		LT
4. Dao phay mô đun. 4.1. Cấu tạo, phân loại. 4.2. Phương pháp chọn dao phay mô đun khi phay bánh răng thẳng.		1	1	0		LT
* kiểm tra						

**Bài 1: THÔNG SỐ ĐỘNG LỰC HỌC CỦA BÁNH RĂNG TRỤ RĂNG
THĂNG**

Thời gian: 3 giờ

Mã bài: 35.1

Giới thiệu:

- Bánh răng là loại chi tiết được sử dụng rộng rãi và phổ biến trong ngành cơ khí dùng để truyền, biến đổi chuyển động.

- Bánh răng trụ có loại răng thẳng, răng nghiêng, răng xoắn, răng chữ V. Về nguyên lý cấu tạo, các bánh răng đều có các thông số cơ bản tương tự bánh răng trụ răng thẳng. Do đó có thể lấy bánh răng trụ răng thẳng để tìm hiểu các thông số cơ bản của bánh răng.

Mục tiêu:

- Trình bày được các nguyên lý gia công bánh răng.
- Xác định được các thông số động học cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng.
- Phân biệt được dao phay mô đun và dao phay lăn răng, dao xọc răng.
- Chọn được dao phay mô đun khi gia công bánh răng trụ răng thẳng.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực trong học tập.

1. Khái quát về các phương pháp gia công răng.

1.1. Phương pháp gia công bao hình.

1.2. Phương pháp gia công chếp hình.

2. Các thông số cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng.

2.1. Mô đun

- Môđun ăn khớp $m^{(mm)}$: là thông số cơ bản cho bánh răng, biểu thị cỡ răng to hay nhỏ. Là đại lượng chiều dài nhỏ hơn bước ăn khớp pi lần. Bánh răng cần truyền lực lớn phải có Môđun lớn và ngược lại.

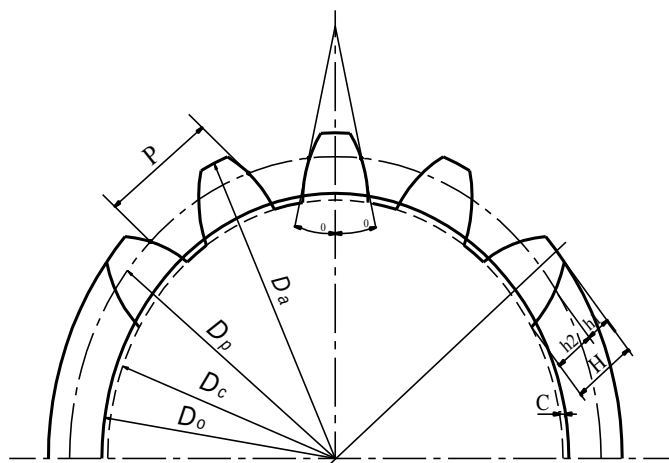
2.2. Số răng

- Số răng Z : Là tỷ số giữa đường kính vòng chia với môđun ăn khớp của bánh răng:

$Z = 6$ đến 1000 răng, thường chế tạo số răng là bội số của 5 hoặc

4

8



2.3. Đường kính vòng chia

- Đường kính vòng chia D_p là vòng tròn tiếp xúc giữa hai bánh răng khi ăn khớp (còn gọi là vòng lăn, vòng tròn nguyên bản).
- Đường kính vòng tròn cơ sở D_o là vòng tròn làm cơ sở thiết kế (vẽ) lên sườn răng bánh răng (trên vòng tròn cơ sở ta có thể xác định tâm quay để vẽ - vạch dấu - sườn răng những bánh răng cỡ lớn).

2.4. Đường kính vòng đỉnh

- Đường kính vòng tròn đầu răng D_a là vòng tròn đi qua đầu răng các răng.

2.5. Đường kính vòng chân

- Đường kính vòng tròn chân răng D_c là vòng tròn đi qua đáy rãnh răng các răng.

2.6. Góc ăn khớp

- Góc ăn khớp : Là góc hợp bởi giữa đường tiếp tuyến với sườn răng tại vòng chia với đường trục đối xứng của răng bánh răng. Góc ăn khớp có thể bằng $14^{\circ}30'$; 15° và 20° . Nhưng thông dụng là 20° (góc còn gọi là góc áp lực).
- Độ hở chân răng C: Là khe hở giữa đầu bánh răng này với đáy rãnh răng bánh răng kia khi hai bánh răng ăn khớp (chính là khoảng cách giữa vòng cơ sở với vòng chân răng).

3. Phương pháp kiểm tra bánh răng trụ răng thẳng

- Kiểm tra theo khoảng pháp tuyến chung bằng thước cặp hoặc panme đo răng

Khoảng pháp tuyến chung (W) xác định theo công thức:

Trong đó m, Z: Môđun và số răng của bánh răng được kiểm tra.

Zn: số răng bao để đo khoảng W, và được tính theo công thức khi

= 20° thì

Zn tính ra thường là số lẻ, nên phải làm tròn theo nguyên tắc nếu số lẻ 0,4 lấy tròn lên cho được một đơn vị. Nếu số lẻ < 0,4 thì bỏ phần lẻ chỉ lấy phần nguyên.

4. Dao phay mô đun.

4.1. Cấu tạo, phân loại.

Dao phay môđuyyn có $m_{\text{dao}} = m_{\text{bánh răng dao}} = \text{bánh răng}$; số dao ($N_{=}^0$)

Gồm có dao phay đĩa môđuyyn và dao phay ngón môđuyyn.

- Dao phay môđuyyn đĩa dùng để cắt thô, tinh bánh răng trụ răng thẳng, cắt thô bánh răng nghiêng, cắt trục then hoa thân khai theo phương pháp cắt định hình.

Cấu tạo dao phay môđuyyn đĩa được chế tạo theo hai loại:

- + Loại thô có rôphin lưỡi cắt không được mài để cắt thô răng.
- + Loại Tinh có rôphin lưỡi cắt được mài.

Trên các răng của dao phay thô tạo ra các rãnh để làm vụn phoi. Góc trước của dao phay $\gamma = 5$ đến 10 độ, góc sau $\alpha = 10$ đến 15 độ. Trên các dao phay tinh thì góc trước là 0.

- Dao phay ngón môđuyyn : dùng để cắt răng thẳng, răng nghiêng của bánh răng trụ và cắt răng chữ V của các bánh răng có $m = 10 - 50$.

Cấu tạo Dao phay ngón môđuyyn gồm hai phần: Phần lưỡi cắt và phần chuôi để kẹp chặt dao vào trục chính máy (hình vẽ)

Phần cắt của dao có thể liền một khối, có thể lắp ghép và có thể hàn mảnh hợp kim. Rôphin của răng dao được mài và hớt lưng.

4.2. Phương pháp chọn dao phay mô đun khi phay bánh răng thẳng.

- Chọn bộ gồm 8 dao để cắt các bánh răng có môđuyyn tới 8, và một bộ gồm 15 con dao để cắt các bánh răng có môđuyyn lớn hơn 8.

Và căn cứ số răng Z bánh răng để chọn theo bảng sau:

Chọn số hiệu dao phay đĩa mô đuyyn để phay bánh răng

Bộ 8 dao								
Số dao ($N_{=}^0$)	1	2	3	4	5	6	7	8
Số răng bánh răng	12 1 3	1416	1720	2125	2634	3554	55134	135 và

được phay (Z)								than h răng
------------------	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

BỘ 15 dao và 26 dao

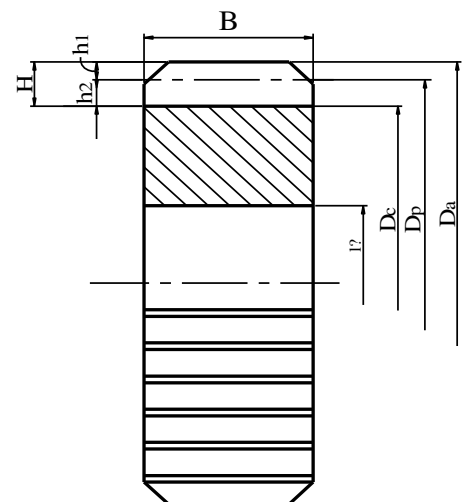
Số dao $N^0=$	Số răng (Z) bánh răng được phay		Số dao $N^0=$	Số răng (Z) bánh răng được phay	
	BỘ 15 dao	BỘ 26 dao		BỘ 15 dao	BỘ 26 dao
1	12	5	5	2629	2627
1	13	13	5	-	2829
2	14	14	5	3034	3031
2	-	15	5	-	3234
2	1516	16	6	3541	3537
3	1718	17	6	-	3841
3	-	18	6	4254	4246
3	1920	19	6	-	4754
3	-	20	7	5579	5565
4	2122	21	7	-	6679
4	-	22	7	80134	80102
4	2325	23	7	-	103134
4	-	2425	8	và thanh răng	và thanh răng

Bài 2: PHAY BÁNH RĂNG THANH RĂNG *Thời gian: 57 giờ*

Mà bài: 35.2

Giới thiệu:

Bánh răng trụ răng thẳng có hướng răng song song trục quay bánh răng và thường dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục song song, vị trí ăn khớp giữa các bánh răng trên các trục trong các hộp tốc độ có thể thay đổi dễ dàng.



Mục tiêu:

- Trình bày được phương pháp phay bánh răng trụ răng thẳng và các yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng.
- Chọn được chế độ cắt khi phay.
- Lựa chọn được dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá phù hợp.
- Tính toán và lắp được bộ bánh răng thay thế khi phân độ vi sai.
- Vận hành thành thạo máy phay để phay bánh răng trụ răng thẳng đúng qui trình qui phạm, răng đạt cấp chính xác $8 \div 6$, độ nhám cấp $4 \div 5$, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực trong học tập.

Nội dung chi tiết, phân bố thời gian và hình thức giảng dạy của bài 2

Tiêu đề/Tiểu tiêu đề	Thời gian (giờ)	Hình thức giảng dạy				
		T.S Ổ	LT	TH	KT*	
1. Yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng.		0,5	0,5			LT
2. Tính toán phân độ		1	0,5	0,5		LT+TH
3. Phương pháp phay bánh răng trụ răng thẳng.		51	3,6	47,4		
3.1. Gia công trên máy phay ngang vạn năng						
3.1.1. Gá lắp, điều chỉnh đầu phân độ.	25	1,8	23,2			LT+TH
3.1.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi	1	0,2	0,8			LT+TH
3.1.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.	1	0,2	0,8			LT+TH
3.1.4. Điều chỉnh máy.	1	0,2	0,8			
3.1.4.2. Điều chỉnh máy bằng tay.	2	0,4	1,6			LT+TH

3.1.4.2.Điều chỉnh máy tự động.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.1.5. Cắt thử và đo.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.1.6. Tiến hành gia công	1	0,2	0,8		LT+TH
	17	0,6	16,4		
3.2. Gia công trên máy phay đứng vận năng	26	1,8	24,2		
3.2.1. Gá lắp, điều chỉnh đầu phân độ	1	0,2	0,8		LT+TH
3.2.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi	1	0,2	0,8		LT+TH
3.2.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.2.4. Điều chỉnh máy.	2	0,4	1,6		
3.1.4.2.Điều chỉnh máy bằng tay.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.1.4.2.Điều chỉnh máy tự động.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.2.5. Cắt thử và đo.	1	0,2	0,8		LT+TH
3.2.6. Tiến hành gia công.	18	0,6	17,6		LT+TH
4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng	1	0,2	0,8		LT+TH
5. Kiểm tra sản phẩm	1	0,2	0,8		LT+TH
6. Vệ sinh công nghiệp.	1,5	0	1,5		TH
* Kiểm tra.	1			1	LT+TH

1. Yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng.

2. Tính toán phân độ

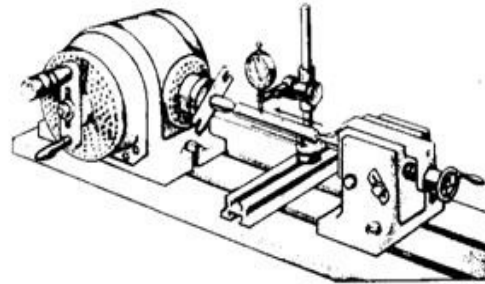
- Tính toán chia răng:

3. Phương pháp phay bánh răng trụ răng thẳng.

3.1. Gia công trên máy phay ngang vạn năng

3.1.1. Gá lắp, điều chỉnh đầu phân độ

+ Lắp và điều chỉnh đầu phân độ, ụ động lên bàn máy, kiểm tra và điều chỉnh để chiều cao đầu phân độ và ụ động cao bằng nhau và song song với hướng tiến dọc của bàn máy.

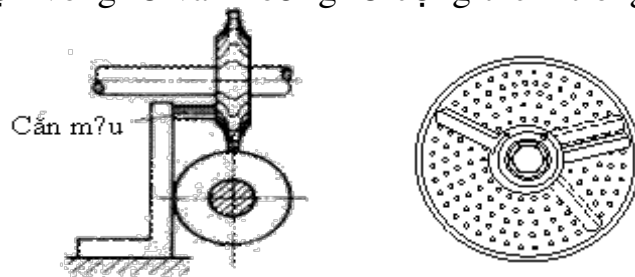


3.1.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi

3.1.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.

- Gá dao lên trục dao, điều chỉnh cho bề dày dao đối xứng qua tâm chia đôi phôi.

- Điều chỉnh com pa cỡ để chọn vòng lỗ và khoảng lỗ cộng thêm trong mỗi lần chia.

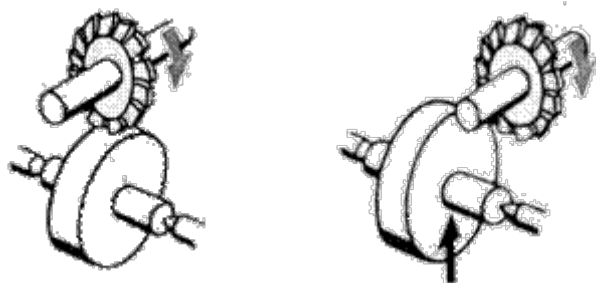


3.1.4. Điều chỉnh máy.

- Chọn chế độ cắt (Tìm hiểu trong chương về chế độ cắt khi phay)

3.1.5. Cắt thử và đo.

- Điều chỉnh cho dao tiếp xúc nhẹ đường sinh chi tiết, đưa phôi ra xa dao và lấy chiều sâu cắt.



- Chia răng thử: Chia hết một vòng kiểm tra số vết cắt thử so với số răng cần gia. Nếu số vết cắt thử không bằng số răng cần gia công thì tìm hiểu nguyên nhân sau đó thực hiện chia lại.

Nếu số vết cắt thử bằng với số răng Z cần gia công thì tiếp tục thực hiện cắt thô, cắt tinh và kết hợp kiểm tra bánh răng.

3.1.6. Tiến hành gia công.

3.2. Gia công trên máy phay đứng vạn năng

3.2.1. Gá lắp, điều chỉnh đầu phân độ

3.2.2. Gá lắp, điều chỉnh phôi

3.2.3. Gá lắp, điều chỉnh dao.

3.2.4. Điều chỉnh máy.

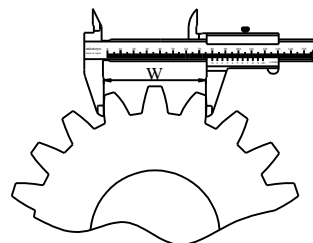
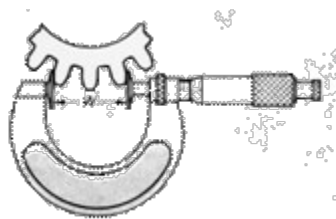
3.2.5. Cắt thử và đo.

3.2.6. Tiến hành gia công.

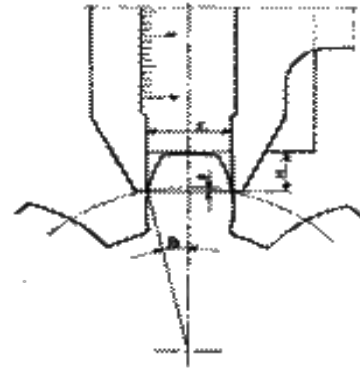
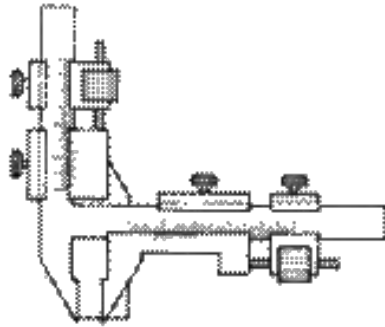
4. Dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp để phòng

5. Kiểm tra sản phẩm.

- đo Khoảng pháp tuyến chung W.



- Kiểm tra chiều dây răng trên vòng chia:



6. Vệ sinh công nghiệp.

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:

- Vật liệu:

+ Thép thanh, phôi đã qua gia công tiện, dầu nhờn, giẻ lau, dung dịch tẩy rửa nguội.

+ Giấy viết, sổ ghi chép, máy tính cá nhân, bảng lượng giác, bút viết và bút chì.

- Dụng cụ và trang thiết bị:

+ Máy Phay vạn năng, máy phay chuyên dùng

+ Đầu chia độ các loại.

+ Các loại êtô và một số đồ gá thông dụng.

+ Các loại thước cặp (1/20, 1/50), êke, thước thẳng, bàn máp, dũa, đồng hồ so, vật mẫu.

+ Dao Phay mô đun các loại.

+ Dụng cụ cầm tay và các trang thiết bị bảo hộ lao động .

- Học liệu:

+ Tranh ảnh, bản vẽ treo tường, bản vẽ giấy trong.

+ Phiếu công nghệ.

+ Giáo trình kỹ thuật Phay.

- Nguồn lực khác:

+ Xưởng thực hành.

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ:

1. *Phương pháp đánh giá:* Vấn đáp, trắc nghiệm, viết, bài tập thực hành. Thực hiện theo quy chế thi, kiểm tra và công nhận tốt nghiệp trong dạy nghề hệ chính quy ban hành kèm theo Quyết định số 14/2007/QĐ-BLĐTBXH ngày 24/5/2007 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội

2. *Nội dung đánh giá :*

+ Kiến thức: Trình bày được các nguyên lý gia công bánh răng. Xác định được các thông số động học cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng. Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng. Phân tích được phương pháp phay trên máy phay đứng, máy phay ngang. Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

+ Kỹ năng: Phân biệt được dao phay Mô đun và dao phay lăn răng, dao xọc răng. Lựa chọn được dụng cụ cắt, dụng cụ kiểm tra, dụng cụ gá phù hợp. Tính toán và lắp được bộ bánh răng thay thế khi phân độ vi sai. Vận hành thành thạo máy phay để phay bánh răng trụ răng thẳng đúng qui trình qui phạm, răng đạt cấp chính xác $8\div 6$, độ nhám cấp $4\div 5$, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

+ Thái độ: Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực trong học tập.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN:

1. *Phạm vi áp dụng chương trình:*

Mô đun thực tập này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ đào tạo Cao đẳng nghề Cắt gọt kim loại.

2. *Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy mô đun đào tạo:*

- Giáo viên trước khi giảng dạy phải căn cứ vào nội dung của từng bài học, chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.

- Khi giảng dạy, cần giúp người học thực hiện thao tác của từng kỹ năng chính xác và nhận thức đầy đủ vai trò, vị trí của từng bài học.

- Giáo viên hướng dẫn phải kiểm tra đánh giá thường xuyên trong quá trình sinh viên thực tập tại xưởng.

- Có thể tổ chức phân nhóm thực tập để tiện cho công tác quản lý và đánh giá.

- Tăng cường sử dụng thiết bị, đồ dùng dạy học.

3. *Những trọng tâm chương trình cần chú ý:*

Trọng tâm của mô đun là bài 2.

4. Tài liệu cần tham khảo:

- Phạm Quang Lê. *Kỹ thuật phay*. NXB Công nhân kỹ thuật – 1980.
- A.Barbasốp. *Kỹ thuật phay*. NXB Mir Matxcơva– 1984.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng. *Thực hành cơ khí Tiện-Phay-Bào-Mài*. NXB Đà Nẵng, 2000.
- Phạm Quang Lê. *Hỏi đáp về Kỹ thuật Phay*. NXB Khoa học và kỹ thuật, 1971.