

## Chương trình Đào tạo Phối hợp **NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI**



**Trình độ: CAO ĐẲNG** Tiêu chuẩn quốc gia

## **GIỚI THIỆU**

**Chương trình đào tạo phối hợp, thiết kế ở dạng mô-đun, theo tiêu chuẩn quốc tế**

**Cơ điện tử | Điện tử công nghiệp | Cắt gọt kim loại | Cơ khí xây dựng | Công nghệ điện tử và năng lượng tòa nhà | Công nghệ cơ khí, sưởi ấm và điều hòa không khí**

### **1. Giới thiệu**

Chính phủ Việt Nam hiện đang được hỗ trợ bởi Chính phủ CHLB Đức thông qua Chương trình Hợp tác Việt - Đức “Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam”. Chương trình được thực hiện bởi Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức - GIZ, trong mối hợp tác chặt chẽ với Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội (LĐTBXH).

Chương trình hỗ trợ các trường cao đẳng đối tác xây dựng chương trình đào tạo cho các nghề kỹ thuật, đáp ứng những yêu cầu của Việt Nam và các tiêu chuẩn Đức/Quốc tế. Những chương trình đào tạo được sử dụng một cách linh hoạt trong quá trình triển khai đào tạo phối hợp tại các cơ sở GDNN và trong quá trình học tại doanh nghiệp.

Tại Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA2 (LILAMA2), chương trình đào tạo cho các nghề Cơ điện tử, Điện tử công nghiệp, Cắt gọt kim loại và Cơ khí xây dựng đã được biên soạn và triển khai thành công. Tại trường Cao đẳng Cơ giới và Thủy lợi (VCMI), chương trình đào tạo cho hai nghề Công nghệ điện tử và năng lượng tòa nhà và Công nghệ cơ khí, sưởi ấm và điều hòa không khí cũng đã được biên soạn xong và hiện đang được triển khai. Các bộ chương trình này được xây dựng dựa trên (i) nhu cầu của khối doanh nghiệp Việt Nam, (ii) tiêu chuẩn nghề của CHLB Đức, (iii) Thông tư 12/2017/TT-BLĐTBXH của Bộ Lao động- Thương binh và Xã hội quy định về khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp hệ trung cấp và cao đẳng. Tham gia biên soạn chương trình đào tạo bao gồm giảng viên LILAMA 2 và VCMI, cán bộ kỹ thuật của các doanh nghiệp đối tác, chuyên gia GIZ và chuyên gia Quốc tế ngắn hạn. Cấp độ cao nhất của sáu Bộ chương trình đào tạo này cũng đã được phòng thủ công nghiệp Đức, chịu trách nhiệm đánh giá chất lượng đào tạo kép của Đức, thẩm định và công nhận tương đương tiêu chuẩn Đức về nội dung lý thuyết và thực hành.

### **2. Đặc điểm chương trình đào tạo**

Chương trình đào tạo được biên soạn theo định hướng nhu cầu và có tính liên thông cao giữa các cấp trình độ đào tạo khác nhau. Các chương trình này cũng đáp ứng các yêu cầu được quy định tại Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH về quy trình xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình. Các mô-đun đào tạo định hướng thực hành, từ cơ bản đến chuyên sâu, có tích hợp các yếu tố về:

- Số hóa và I4.0
- Giáo dục nghề nghiệp xanh, bảo vệ môi trường
- Đảm bảo sức khỏe và an toàn lao động

- Giới và hòa nhập

### 3. Cấu trúc



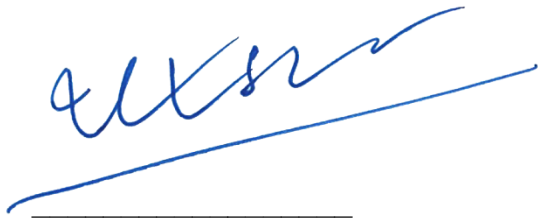
Chương trình đào tạo mỗi nghề được thiết kế ở các cấp trình độ khác nhau như sau:

- ✓ Chương trình đào tạo trình độ trung cấp (khoảng 1.5 năm)  
Ngoài các môn học chung bắt buộc theo quy định của Bộ LĐTBXH, người học cần hoàn thành 6 mô đun chuyên môn để đạt năng lực, kiến thức và kỹ năng nghề trình độ trung cấp
- ✓ Chương trình đào tạo trình độ Cao đẳng (khoảng 2.5 năm)  
Ngoài các môn học chung bắt buộc theo quy định của Bộ LĐTBXH, người học cần hoàn thành 10 mô đun chuyên môn để đạt năng lực, kiến thức và kỹ năng nghề trình độ cao đẳng
- ✓ Chương trình đào tạo trình độ Cao đẳng nâng cao (khoảng 3 năm)  
Ngoài các môn học chung bắt buộc theo quy định của Bộ LĐTBXH, người học cần hoàn thành 12 mô đun chuyên môn để đạt năng lực, kiến thức và kỹ năng nghề trình độ cao đẳng nâng cao tương đương với các tiêu chuẩn Quốc tế/ Đức.

Chương trình đào tạo riêng dành cho học viên tốt nghiệp các bậc trình độ thấp hơn cũng đã được biên soạn, cho phép người học tiếp tục học liên thông lên các trình độ cao hơn:

- ✓ Chương trình đào tạo liên thông từ Trung cấp lên Cao đẳng  
Sau khi tốt nghiệp Trung cấp, người học có thể đăng ký tham gia học liên thông lên Cao đẳng và cần hoàn thành thêm 4 mô đun (từ mô đun 7 đến mô đun 10)
- ✓ Chương trình đào tạo liên thông từ Cao đẳng lên Cao đẳng nâng cao  
Sau khi tốt nghiệp Cao đẳng, người học có thể đăng ký học thêm 2 mô đun (mô đun 11 và mô đun 12)

Với cấu trúc Chương trình đào tạo này, cơ sở GDNN có thể triển khai đào tạo phối hợp linh hoạt với các cấp trình độ khác nhau tại cơ sở GDNN của họ và tại doanh nghiệp đối tác theo nhu cầu và khả năng thực tế. Bên cạnh đào tạo dài hạn trình độ trung cấp và cao đẳng, cơ sở GDNN cũng có thể áp dụng/ hiệu chỉnh các mô đun đào tạo hiện có để triển khai đào tạo ngắn hạn hoặc nâng cao cho người lao động và người đang tìm kiếm việc làm theo yêu cầu cụ thể của họ.



**TS Vũ Xuân Hùng**

Vụ trưởng Vụ Đào tạo chính quy  
Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp



**TS Juergen Hartwig**

Giám đốc *Chương trình Hợp tác Việt - Đức*  
*"Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam", GIZ*

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO  
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG  
CẮT GỌT KIM LOẠI**

(Ban hành kèm theo Quyết định số  
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2)

Năm 2020

**Chương trình đào tạo**  
**CẮT GỌT KIM LOẠI**

Tên nghề: **Cắt gọt Kim loại**

Chương trình đào tạo quốc tế: **Trình độ Cao đẳng**

Thời gian đào tạo: **3 năm/ tối thiểu 3800h**

Tác giả:

Với sự đóng góp: **Ralf Hill, Nguyễn Hồng Tiến, Lê Tuyên Giáo**

Thẩm định: **Phòng Thủ công nghiệp (HWK) Erfurt, CHLB Đức**

Biên dịch: **Trần Sỹ Lâm**

Biên tập: **Nguyễn Trường An**

Địa điểm: **Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2**

Ngày hoàn thành: **23/11/ 2020**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

(Ban hành theo Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/03/2017 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

**Tên ngành, nghề:** Cắt gọt kim loại

**Mã ngành, nghề:** 6520121

**Trình độ đào tạo:** Cao đẳng

**Loại hình đào tạo:** Chính quy

**Đối tượng tuyển sinh:** Tốt nghiệp Trung học phổ thông hoặc tương đương

**Thời gian đào tạo:** 3 Năm

### 1. Mục tiêu đào tạo

#### 1.1. Mục tiêu chung:

Sau khi hoàn thành khóa đào tạo với trình độ cao đẳng, nghề cắt gọt kim loại sẽ đáp ứng được các yêu cầu của khung chương trình 5 cấp độ Việt Nam và hoạt động chủ yếu trong các ngành công nghiệp chế tạo máy và chế tạo dụng cụ, chế tạo khuôn mẫu, ô tô và máy bay cũng như trong các công ty gia công thép và kim loại nhẹ.

Các kỹ thuật viên cơ khí cắt gọt chế tạo các chi tiết từ nhiều loại vật liệu khác nhau bằng cách sử dụng máy công cụ vạn năng và máy điều khiển số (CNC). Họ lập kế hoạch cho các đơn đặt hàng và làm việc theo định hướng của khách hàng, kiểm soát và thực hiện các quy trình sản xuất trong sản xuất đơn chiếc, sản xuất hàng loạt và một phần đơn đặt hàng, tối ưu hóa quy trình sản xuất và lập tài liệu kết quả công việc của họ. Kỹ thuật viên cắt gọt kim loại lập trình, vận hành các máy công cụ ví dụ như Máy khoan, máy tiện, máy cưa, máy phay, máy mài và máy cắt bằng tia lửa điện (EDM) và thực hiện các biện pháp bảo dưỡng và kiểm tra trên máy. Ngoài các sản phẩm thông thường làm từ kim loại, kim loại màu và nhựa tổng hợp, kỹ thuật viên cắt gọt kim loại cũng sản xuất các thành phần chính xác như may ơ bánh xe, bánh răng, ròng rọc, ổ đỡ, khuôn đúc và các bộ phận của động cơ.

Kỹ thuật viên cắt gọt kim loại làm việc độc lập và làm việc theo nhóm. Sau khi đào tạo, chủ yếu chuyên về các lĩnh vực hoạt động sản xuất, bảo trì / bảo dưỡng, đảm bảo chất lượng và dịch vụ khách hàng. Họ phát triển chuyên môn cho các phương pháp gia công khác nhau của công ty và củng cố các kỹ năng vận hành máy tiện tự động, máy tiện, máy phay và hệ thống máy mài.

#### 1.2. Mục tiêu cụ thể

\* Kiến thức:

- Trình bày được các quy định pháp luật về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường
- Trình bày được các quy định pháp lý và hoạt động để bảo mật thông tin và dữ liệu
- Phân tích, giải thích được các ký hiệu vật liệu cơ bản: gang, thép, các loại hợp kim;
- Phân tích, giải thích được các ký hiệu về dung sai lắp ghép, sơ đồ lắp ghép, chuỗi kích thước;
- Trình bày được đặc điểm, cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy công cụ: máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, máy bào - xọc, máy mài, máy tiện CNC, máy phay CNC, máy gia công bằng tia lửa điện;
- Trình bày được tính chất cơ lý của các loại vật liệu làm dụng cụ cắt (dao, đá mài, vật liệu gia công kim loại và phi kim loại), đặc tính nhiệt luyện các loại thép các bon thường, thép hợp kim và thép làm dao tiện, phay, bào, mũi khoan, mũi doa, đục, giũa... sau khi nhiệt luyện;
- Trình bày được đặc tính của lắp ghép, sai số về hình dáng hình học và vị trí tương quan, độ nhám bề mặt, chuỗi kích thước;
- Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc, tính năng kỹ thuật, phạm vi ứng dụng của các dụng cụ đo, cách đo, đọc kích thước và hiệu chỉnh các loại thước cặp, panme, đồng hồ so, thước đo góc vạn năng, đồng hồ đo lỗ...;
- Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ điện không đồng bộ 3 pha, công dụng, cách sử dụng một số loại dụng cụ điện dùng trong máy công cụ;
- Mô tả được quy trình 5S cho cơ sở sản xuất, các biện pháp nhằm tăng năng suất;
- Phân tích được kết cấu của các chi tiết, các cụm máy và xích truyền động của máy;
- Phân tích được đặc tính kỹ thuật, cấu tạo, nguyên lý làm việc, phương pháp sử dụng, bảo quản các dụng cụ (gá, cắt, kiểm tra...) trên các loại máy công cụ;
- Trình bày được các phương pháp gia công cơ bản trên máy tiện CNC, máy phay CNC, máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, máy mài, máy doa, máy khoan, máy gia công tia lửa điện... biết các dạng sai hỏng, nguyên nhân và các biện pháp phòng tránh;
- Trình bày được quy trình công nghệ gia công các chi tiết theo yêu cầu;
- Trình bày được những kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật, quốc phòng an ninh, giáo dục thể chất theo quy định.

\* Kỹ năng:

- Tuân thủ các quy định pháp luật về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường, các



- quy định pháp lý và hoạt động để bảo mật thông tin và dữ liệu;
- Vẽ được các bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp đúng yêu cầu kỹ thuật trên phần mềm vẽ kỹ thuật và gia công được chi tiết theo đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ cắt cầm tay như: Đục, giữa các mặt phẳng, khoan lỗ, cắt ren bằng bàn ren, ta rô, cưa tay;
- Sử dụng thành thạo một hoặc nhiều loại máy công cụ như: máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, máy bào - máy xọc, máy mài, máy khoan - máy doa, máy tiện CNC, máy phay CNC;
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ kiểm tra, dụng cụ đo;
- Mài được các loại dao tiện, dao phay, mũi khoan đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Phát hiện và sửa chữa được các dạng sai hỏng thông thường của máy, đồ gá. Bảo dưỡng được các thiết bị công nghệ cơ bản;
- Phân biệt, phân loại và xử lý cho vật liệu chính và vật liệu phụ trợ;
- Lập được quy trình công nghệ để gia công sản phẩm đơn chiếc và hàng loạt;
- Lập được kế hoạch sản xuất và quản lý thực hiện kế hoạch, thực hiện quy trình 5S;
- Điều chỉnh cho các máy công cụ hoặc hệ thống công nghệ;
- Lập trình cho máy công cụ điều khiển số hoặc hệ thống công nghệ;
- Gia công được các chi tiết máy định hình trên máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng, máy bào - máy xọc, máy mài, máy khoan - máy doa, máy tiện CNC, máy phay CNC;
- Kiểm tra và đánh giá kết quả công việc;
- Kiểm soát và tối ưu hóa các bước sản xuất;
- Vận hành, kiểm tra và bảo trì thiết bị;
- Vận hành hệ thống kỹ thuật điều khiển;
- Kê chặn, đảm bảo an toàn và vận chuyển hàng hóa;
- Thực hiện và tối ưu hóa các quy trình kinh doanh có tính đến tính khả thi về kỹ thuật và kinh doanh cũng như các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường;
- Áp dụng các hệ thống đảm bảo chất lượng trong lĩnh vực này và góp phần tối ưu hóa chúng;
- Hợp tác và giao tiếp kỹ thuật bằng tiếng Anh và tiếng Việt trong các nhóm liên ngành và với khách hàng
- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; khai thác, xử lý, ứng dụng công nghệ thông tin trong công việc chuyên môn của ngành, nghề;
- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 2/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

**\* Năng lực tự chủ và trách nhiệm**

- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi.
- Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định tại nơi làm việc.
- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm về kết quả công việc được phân công.
- Đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.
- Chủ động lập kế hoạch và tổ chức thực hiện công việc.
- Chấp hành tốt ý thức tổ chức kỷ luật, thực hiện tác phong công nghiệp.
- Hợp tác và giúp đỡ đồng nghiệp, trau dồi kiến thức chuyên môn.
- Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc nhóm, tập thể, linh hoạt áp dụng kiến thức đã học vào thực tế sản xuất.

**1.3. Vị trí làm việc sau khi tốt nghiệp:**

Sau khi tốt nghiệp người học có năng lực đáp ứng các yêu cầu tại các vị trí việc làm của ngành, nghề trong các lĩnh vực kỹ thuật tiện và kỹ thuật phay:

- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy tiện vạn năng
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy phay vạn năng
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy tiện điều khiển kỹ thuật số
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy phay điều khiển kỹ thuật số
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy khoan
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy cưa
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy bào, máy xọc
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy cắt bằng tia lửa điện (EDM)
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy mài
- Kiểm tra và sửa chữa máy công cụ và hệ thống kỹ thuật
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm.



**2. Mức độ kiến thức và thời gian của khóa học:**

- Số môn học và mô đun: 06 môn học và 12 mô đun
- Tổng khối lượng kiến thức: ..... Tín chỉ
- Các môn học chung bắt buộc: 435 Giờ
- Lĩnh vực, mô đun chuyên môn: 3.840 Giờ
- Lý thuyết: 1.119 Giờ
- Thực hành, thực tập, thí nghiệm: 2633.5 Giờ
- Thi, Kiểm tra: 87.5 Giờ

### 3. Nội dung chương trình:

| Mã số môn học/ Mô đun | Tên môn học – Mô đun                                                                               | Số Tín chỉ | Thời gian (Giờ) |              |                                           |             |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------|-------------|
|                       |                                                                                                    |            | Tổng            | Trong đó:    |                                           |             |
|                       |                                                                                                    |            |                 | Lý thuyết    | Thực hành/ Thí nghiệm/ Thảo luận/ Bài tập | Kiểm tra    |
| <b>I</b>              | <b>Các môn học chung</b>                                                                           | <b>19</b>  | <b>435</b>      | <b>157</b>   | <b>255</b>                                | <b>23</b>   |
| MH01                  | Chính trị                                                                                          | 4          | 75              | 41           | 29                                        | 5           |
| MH02                  | Giáo dục pháp luật và luật lao động                                                                | 2          | 30              | 18           | 10                                        | 2           |
| MH03                  | Giáo dục thể chất                                                                                  | 2          | 60              | 5            | 51                                        | 4           |
| MH04                  | Giáo dục quốc phòng và an ninh                                                                     | 3          | 75              | 36           | 35                                        | 4           |
| MH05                  | Tin học/ hệ thống truyền thông                                                                     | 3          | 75              | 15           | 58                                        | 2           |
| MH06                  | Ngoại ngữ (tiếng Anh)                                                                              | 5          | 120             | 42           | 72                                        | 6           |
| <b>II</b>             | <b>Các môn học, mô đun chuyên môn</b>                                                              |            |                 |              |                                           |             |
| <b>II.1</b>           | <b>Các mô đun cơ bản (Đào tạo lý thuyết và thực hành nghề cơ bản)</b>                              |            | <b>1820</b>     | <b>533.5</b> | <b>1241</b>                               | <b>45.5</b> |
| MĐ01                  | Chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy                                |            | 320             | 93           | 219                                       | 8           |
| MĐ02                  | Gia công các chi tiết bằng máy công cụ thông thường lắp cố định                                    |            | 320             | 93           | 219.5                                     | 7.5         |
| MĐ03                  | Vận hành và bảo dưỡng các thiết bị công nghiệp và các hệ thống điều khiển                          |            | 320             | 108          | 204                                       | 8           |
| MĐ04                  | Chế tạo đồng bộ các chi tiết, cụm chi tiết máy trên máy Tiện – Phay vạn năng                       |            | 320             | 94           | 218                                       | 8           |
| MĐ05                  | Cắt gọt kim loại CNC 1: Lập trình, điều khiển và bảo dưỡng các máy công cụ CNC                     |            | 300             | 78           | 215                                       | 7           |
| MĐ06                  | Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng các máy cắt bằng tia lửa điện (máy cắt dây) và máy mài           |            | 240             | 67.5         | 165.5                                     | 7           |
| <b>II.2</b>           | <b>Các mô đun Lý thuyết và thực hành chuyên môn</b>                                                |            | <b>1300</b>     | <b>386.5</b> | <b>883.5</b>                              | <b>30</b>   |
| MĐ07                  | Cắt gọt kim loại CNC 2: Chế tạo hoàn thiện các chi tiết và cụm chi tiết trên máy tiện CNC (2 trục) |            | 320             | 94           | 218                                       | 8           |
| MĐ08                  | Cắt gọt kim loại CNC 3: Chế tạo đồng bộ các chi tiết và cụm chi tiết bằng máy phay CNC 3 trục      |            | 340             | 99           | 233                                       | 8           |
| MĐ09                  | Lập kế hoạch, kiểm soát và thực hiện quá trình sản xuất đơn chiếc và hàng loạt                     |            | 320             | 93.5         | 220.5                                     | 6           |
| MĐ10                  | Chế tạo các chi tiết bằng lập trình CAD/CAM                                                        |            | 320             | 100          | 212                                       | 8           |
| <b>II.3</b>           | <b>Các mô đun lý thuyết và thực hành nghề chuyên sâu (tùy chọn)</b>                                |            | <b>720</b>      | <b>199</b>   | <b>509</b>                                | <b>12</b>   |
| MĐ11                  | Cắt gọt kim loại CNC 4: Tiện CNC với dao cụ dẫn động (trục C và trục Y)                            |            | 360             | 99.5         | 254.5                                     | 6           |
| MĐ12                  | Cắt gọt kim loại CNC 5: Phay CNC với trung tâm gia công 5 trục                                     |            | 360             | 99.5         | 254.5                                     | 6           |
| <b>Tổng số giờ:</b>   |                                                                                                    |            | <b>3800+435</b> | <b>1119</b>  | <b>2633.5</b>                             | <b>87.5</b> |

#### 4. Hướng dẫn sử dụng chương trình

4.1. Các môn học chung giảng dạy theo quy định tại thông tư Thông tư 10/2018/TT-BLĐTBXH ngày 26/9/2018; Thông tư 11/2018/TT-BLĐTBXH ngày 26/9/2018; Thông tư 12/2018/TT-BLĐTBXH ngày 26/9/2018; Thông tư 13/2018/TT-BLĐTBXH ngày 26/9/2018; Thông tư 24/2018/TT-BLĐTBXH ngày 06/12/2018; 03/2019/TT-BLĐTBXH ngày 17/1/2019

4.2. Hướng dẫn xác định nội dung và thời gian cho các hoạt động ngoại khóa:

Cần dựa vào các điều kiện, kỹ năng cụ thể của từng trường và kế hoạch đào tạo hàng năm cho từng khóa học, lớp học và loại hình tổ chức đào tạo đã được chỉ định và công bố trong chương trình đào tạo của từng ngành, để xác định nội dung và thời gian cho các hoạt động ngoại khóa đảm bảo đúng quy định cụ thể:

- Để sinh viên có nhận thức đầy đủ về nghề nghiệp đang theo học có thể bố trí tham quan, thực tập tại một số cơ sở doanh nghiệp sản xuất kinh doanh phù hợp với nghề đào tạo;
- Để giáo dục đạo đức, truyền thống, mở rộng nhận thức về văn hóa xã hội có thể bố trí cho sinh viên tham quan một số di tích lịch sử, văn hóa, cách mạng, mời Hội cựu chiến binh địa phương giáo dục, tham gia các hoạt động xã hội do Đoàn trường chủ trì;
- Thời gian cho hoạt động ngoại khóa được bố trí ngoài thời gian đào tạo chính khóa vào thời điểm phù hợp.

4.3. Hướng dẫn tổ chức kiểm tra tất cả các môn học và mô đun:

Thời gian tổ chức kiểm tra tất cả các môn học và mô đun nên được thiết lập và có hướng dẫn cụ thể cho từng môn học và mô đun trong chương trình đào tạo.

- Hình thức thi, kiểm tra: Viết, vấn đáp, trắc nghiệm, thực hành, bài tập lớn, tiểu luận..., hoặc có thể kết hợp các hình thức trên;
- Thời gian làm bài thi kết thúc mô đun/Môn học: Được xác định và có hướng dẫn cụ thể theo từng môn học, mô đun trong chương trình đào tạo;
- Thời gian dành cho ôn thi mỗi môn học/Mô đun bảo đảm ít nhất là 1/2 ngày ôn thi cho 15 giờ học lý thuyết trên lớp và 30 giờ học thực hành, thực tập; Tất cả các môn học/Mô đun có giáo viên hướng dẫn ôn tập và có đề cương ôn thi được công bố cho người học ngay khi bắt đầu tổ chức ôn;

4.4. Hướng dẫn cho kỳ thi tốt nghiệp và công nhận bằng tốt nghiệp:

- Đào tạo theo niên chế:

+ Người học phải hoàn thành chương trình đào tạo theo ngành, nghề và đủ điều kiện dự thi tốt nghiệp.

+ Nội dung của kỳ thi tốt nghiệp bao gồm các bài thi: Chính trị; Lý thuyết tổng hợp nghề nghiệp; Thực hành nghề nghiệp.

+ Hiệu trưởng dựa trên kết quả của kỳ thi tốt nghiệp, kết quả bảo vệ chuyên đề, luận án của người học và các quy định liên quan để công nhận tốt nghiệp, bằng cấp và công nhận kỹ sư thực hành hoặc bằng cử nhân thực hành (đối với trình độ Cao đẳng) theo quy định của trường.

- Đào tạo theo mô đun hoặc phương thức tích lũy tín chỉ:

+ Người học phải hoàn thành chương trình đào tạo trung cấp, cao đẳng cho từng ngành nghề và có đủ số lượng mô đun hoặc điểm tích lũy theo yêu cầu trong chương trình đào tạo.

+ Hiệu trưởng quyết định dựa trên kết quả tích lũy của người học về việc công nhận tốt nghiệp ngay hay thực hiện một luận án hoặc khóa luận tốt nghiệp như một điều kiện tiên quyết để được cấp bằng tốt nghiệp.

+ Hiệu trưởng dựa trên kết quả công nhận văn bằng và công nhận chức danh kỹ sư thực hành hoặc cử nhân thực hành (đối với trình độ cao đẳng) theo quy chế của trường.

4.5. Những chú ý khác (nếu có):

- Trong chương trình này, các môn học, mô đun đều được đặt tên theo mức độ phổ thông nhằm tạo điều kiện cho học sinh, sinh viên có thể tiếp tục theo học liên thông để nâng cao trình độ sau này khi ra trường.

Bổ xung nhiều môn học, mô đun theo hướng phát triển của khoa học và công nghệ hiện nay.

- Nếu sử dụng chương trình khung này để giảng dạy cho đối tượng tuyển sinh liên thông học từ Trung cấp lên thì cần chỉnh lại kế hoạch tổng thể (3 học kỳ), sinh viên cần học bổ sung những môn học chung, kiến thức, kỹ năng chưa học ở trình độ Trung cấp. Nội dung thi tốt nghiệp cho đối tượng này vẫn áp dụng như sinh viên bậc Cao đẳng.

- Một số mô đun chuyên ngành có thể giảng dạy tại trường hoặc kết hợp với các công ty, doanh nghiệp để giảng dạy và thực tập cho phù hợp.

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Chế tạo các chi tiết và cụm chi tiết bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy

**Mã số mô đun:** MĐ01

**Thời gian:** 320 Giờ

Lý thuyết: 93 Giờ

Thực hành: 219 Giờ

Kiểm tra: 8 Giờ

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** đây là mô đun đào tạo cơ bản với trình độ trung cấp

**Tính chất:** Các mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và chứa các kiến thức cơ bản lý thuyết cần thiết của nghề. Người học học cách thực hiện các đơn đặt hàng đơn giản một cách độc lập và theo nhóm. Họ lập kế hoạch các bước làm việc và xác định các dụng cụ và máy móc cần thiết. Bằng các dụng cụ cầm tay và các máy đơn giản phù hợp người học sản xuất các chi tiết và cụm chi tiết máy theo yêu cầu và kiểm tra kết quả làm việc của họ. Người học hiểu biết và tuân thủ các quy định chung về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường.

### II Mục tiêu mô đun:

#### Kiến thức

- Biết các quy định chung về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và môi trường cũng như phòng cháy chữa cháy
- Giải thích sự ô nhiễm môi trường do các công ty đào tạo / trường dạy nghề gây ra và giải thích những đóng góp của họ cho bảo vệ môi trường.
- Biết các chất nguy hiểm và có hại cho môi trường trong quy trình sản xuất và mô tả cách xử lý một cách chuyên nghiệp
- Phân biệt được các phương pháp gia công bằng dụng cụ cầm tay và gia công bằng máy
- Áp dụng đúng các phương pháp gia công có phoi và gia công biến dạng cho các trường hợp cụ thể
- Áp dụng đúng mục đích sử dụng đối với các dụng cụ cầm tay, máy và thiết bị
- Phân biệt được các dụng cụ đo – kiểm tra cơ khí
- Biết các phương pháp lắp ghép và kỹ thuật mối ghép
- Biết cách trình bày truyền thống và bằng kỹ thuật số, áp dụng được chúng.

#### Kỹ năng

- Sắp xếp chỗ làm việc cá nhân trên bàn nguội và lập được trình tự các bước gia công
- Lựa chọn và sử dụng được các dụng cụ cầm tay, máy, thiết bị cũng như bảo trì được chúng
- Lựa chọn và sử dụng được các máy khoan, cưa, bào và máy chuốt cũng như bảo trì được chúng
- Xác định được các thông số kỹ thuật cho máy khoan, cưa, bào bằng sổ tay cơ khí
- Lựa chọn, sử dụng và bảo trì các đồ gá uốn bằng tay và máy gia công biến dạng thủ công (máy gấp mép...)
- Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp gia công có phoi với dụng cụ cầm tay và các phương pháp gia công biến dạng
- Lắp ghép các chi tiết bằng mối ghép ren, mối ghép dán và mối ghép hàn thiếc thành các cụm chi tiết

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

*Sau khi học xong mô đun đào tạo này, người học có thể làm việc một cách độc lập và theo nhóm:*

- Áp dụng các quy định chung về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường
- Sử dụng tài nguyên thiên nhiên và năng lượng một cách hiệu quả
- Chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết máy một cách phù hợp theo yêu cầu
- Kiểm tra và đánh giá kết quả làm việc

### III. Nội dung mô đun

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Thời gian (Giờ) |           |                                                    |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Bảo vệ sức khỏe và an toàn lao động</b><br><br>1.1 An toàn lao động và phòng chống tai nạn<br>1.2 Các mối nguy hiểm ở nơi làm việc<br>1.3 Các biện pháp phòng tránh tai nạn và bảo vệ sức khỏe<br>1.4 Các biện pháp khi xảy ra tai nạn<br>1.5 Các quy định khi làm việc với các thiết bị điện<br>1.6 Các quy định về phòng cháy và chữa cháy                                                                                                                         | 16              | 9.5       | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Bảo vệ môi trường – các kiến thức cơ bản</b><br><br>1.1 Chiến lược và các hoạt động bảo vệ môi trường<br>1.2 Các quy định về bảo vệ môi trường và các biện pháp<br>1.3 Các nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường và các biện pháp bảo vệ môi trường<br>1.4 Các biện pháp bảo vệ môi trường của các trường dạy nghề<br>1.5 Sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và năng lượng<br>1.6 Tái chế - tái sử dụng<br>1.7 Các vật liệu nguy hại và gây tác hại đến môi trường | 12              | 7.5       | 4                                                  | 0.5      |
|    | <b>3. Toán kỹ thuật – phần cơ bản</b><br><br>1.1 Các phép toán cơ bản<br>1.2 Tính toán chung<br>1.3 Tính toán kỹ thuật                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12              | 5.5       | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>4. Giao tiếp kỹ thuật cơ bản</b><br><br>1.1 Nhiệm vụ của giao tiếp kỹ thuật<br>1.2 Các phương tiện giao tiếp<br>1.3 Các tiêu chuẩn cơ bản của vẽ kỹ thuật<br>1.4 Kỹ thuật trình bày                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20              | 10        | 9                                                  | 1        |
|    | <b>5. Kỹ thuật kiểm tra</b><br><br>1.1 Các đại lượng và đơn vị<br>1.2 Kiến thức cơ bản của kỹ thuật đo<br>1.3 Các dụng cụ để đo dài                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12              | 5.5       | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>6. Kỹ thuật công nghệ</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường<br>1.2 Cấu trúc của các phương pháp gia công<br>1.3 Gia công biến dạng và gia công cắt<br>1.4 Các phương pháp gia công có phoi bằng dụng cụ cầm tay và các máy công cụ đơn giản<br>1.5 Các phương pháp lắp ghép                                                                                                                                                                              | 24              | 17.5      | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>7. Máy và thiết bị</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi xử lý với máy, dụng cụ và thiết bị<br>1.2 Các dụng cụ cầm tay và dụng cụ đo<br>1.3 Chức năng của máy công cụ cầm tay<br>1.4 Các chức năng của máy khoan, cưa thông thường (vạn năng)<br>1.5 Các chức năng của máy bào, máy xọc và máy chuốt<br>1.6 Chức năng của các máy cắt, đột dập và máy uốn điều khiển bằng tay<br>1.7 Các mối ghép cơ khí                                             | 24              | 17.5      | 6                                                  | 0.5      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------|------------|
| <b>8. Chế tạo các chi tiết và cụm chi tiết đơn giản bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy</b><br><br>1.1 Thao tác và bảo dưỡng dụng cụ, dụng cụ kiểm tra và máy<br>1.2 Lập trình tự các bước công việc và sắp xếp nơi làm việc<br>1.3 Chuẩn bị phôi<br>1.4 Gia công chi tiết theo bản vẽ bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy công cụ đơn giản<br>1.5 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết<br>1.6 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu |             |            |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 200         | 20         | 176       | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Tổng</b> | <b>320</b> | <b>93</b> | <b>219</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |            |           | <b>8</b>   |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Bảo vệ sức khỏe và an toàn lao động**

Thời gian: 8 giờ

- 1. Mục tiêu:** Người học biết và tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ sức khỏe chung và bệnh nghề nghiệp. Họ nhận thức được hành vi của họ trong các trường hợp khẩn cấp (tai nạn, hỏa hoạn, v.v.) và thực hiện các biện pháp an toàn và bảo vệ sức khỏe. Các kiến thức cơ bản này được áp dụng thực tế trong các mô đun đào tạo cũng như được tích hợp, củng cố và bổ sung.

## **2. Nội dung**

- 2.1 Các quy định về an toàn lao động và phòng tránh tai nạn
  - 2.1.1 Các quy định chung về an toàn và phòng tránh tai nạn
  - 2.1.2 Các quy định về phòng ngừa tai nạn và an toàn nghề nghiệp
- 2.2 Các nguy hiểm ở nơi làm việc
  - 2.2.1 Các nguy hiểm đối với an toàn và sức khỏe
- 2.3 Các biện pháp tránh rủi ro cho sức khỏe và an toàn
- 2.4 Các biện pháp cần thực hiện khi có tai nạn xảy ra
  - 2.4.1 Xử trí khi có tai nạn xảy ra
  - 2.4.2 Các biện pháp cần thực hiện khi có tai nạn xảy ra
- 2.5 Các quy định khi làm việc với các thiết bị điện
  - 2.5.1 Các quy định khi làm việc với thiết bị
  - 2.5.2 Các quy định khi làm việc với thiết bị công nghiệp (máy móc, hệ thống thiết bị vv)
  - 2.5.3 Các quy định về phòng cháy chữa cháy và các biện pháp chữa cháy
- 2.6 Các quy định về phòng cháy, chữa cháy
  - 2.6.1 Các quy định về phòng cháy
  - 2.6.2 Các biện pháp chữa cháy
  - 2.6.3 Xử trí khi có cháy xảy ra



## **Bài 2: Bảo vệ môi trường**

Thời gian: 10 giờ

- 1. Mục tiêu:** Người học biết các chiến lược và hoạt động của Việt Nam để bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường. Họ nhận thức được sự tuân thủ vô điều kiện với các quy định về bảo vệ môi trường và giải thích được các biện pháp bền vững được thực hiện bởi cá nhân cũng như trong cuộc sống cộng đồng. Người học ứng dụng các biện pháp bảo vệ môi trường được thực hiện ở các doanh nghiệp sản xuất cũng như ở các trường, cơ sở đào tạo. Họ thảo luận về việc sử dụng hiệu quả tài nguyên, năng lượng cũng như xử lý và tránh sử dụng các chất độc hại ảnh hưởng môi trường. Các kiến thức cơ bản này sẽ được đưa vào thực tế trong các mô đun đào tạo và sẽ được tích hợp, củng cố và bổ sung.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Chiến lược và các hoạt động bảo vệ môi trường
  - 2.1.1 Các chiến lược và hoạt động bảo vệ môi trường ở Việt Nam (ví dụ như VGGS, GGAP)
  - 2.1.2 Các cơ quan và các tổ chức bảo vệ môi trường
- 2.2 Các quy định và các biện pháp bảo vệ môi trường
- 2.3 Ô nhiễm môi trường do công nghiệp và các biện pháp bảo vệ môi trường
- 2.4 Các biện pháp bảo vệ môi trường của các trường dạy nghề
- 2.5 Sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và năng lượng
- 2.6 Tái chế, tái sử dụng
- 2.7 Các vật liệu độc hại cho môi trường
  - 2.7.1 Xử lý và lưu trữ các chất nguy hiểm ảnh hưởng môi trường
  - 2.7.2 Vận chuyển và lưu trữ các chất nguy hiểm ảnh hưởng môi trường

### **Bài 3: Toán kỹ thuật**

Thời gian 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học nhắc lại và củng cố các kiến thức cơ bản về toán học của họ

**2. Nội dung:**

2.1 Các phép tính số học cơ bản và đơn vị đo

2.1.1 Hệ thống số

2.1.2 Biến số

2.1.3 Phép tính trong ngoặc

2.1.4 Tính toán cho đường và điểm

2.1.5 Tính phân số

2.1.6 Phần trăm

2.2 Các phép tính chung

2.2.1 Tính tỷ lệ

2.2.2 Tính phần trăm

2.2.3 Tính thời gian

2.2.4 Tính góc

2.3 Tính toán kỹ thuật

2.3.1 Công thức và phương trình số

2.3.2 Các đại lượng và các đơn vị

2.3.3 Tính toán với các đại lượng vật lý

2.3.4 Biến đổi công thức

2.3.5 Biến đổi đơn vị đo

## **Bài 4: *Giao tiếp kỹ thuật***

**Thời gian** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học tra cứu các thông tin cần thiết từ cuốn sổ tay cơ khí. Họ biết được các nhiệm vụ, phương tiện và các tiêu chuẩn cơ bản của kỹ thuật giao tiếp trong công ty và tạo ra các bản vẽ phác đơn giản theo thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn. Người học sử dụng các phương pháp trình bày tương tự và kỹ thuật số liên quan đến ứng dụng.

### **2. Nội dung:**

#### **2.1** Nhiệm vụ của giao tiếp kỹ thuật

##### **2.1.1** Giao tiếp và thông tin

##### **2.1.2** Kênh truyền thông trong công ty

#### **2.2** Phương tiện giao tiếp

##### **2.2.1** Các thuật ngữ

##### **2.2.2** Vẽ và tiêu chuẩn

##### **2.2.3** Bản vẽ kỹ thuật

##### **2.2.4** Kế hoạch và biên bản: kế hoạch làm việc, kế hoạch kiểm tra, biên bản kiểm tra

##### **2.2.5** Văn bản kỹ thuật (ghi chú kỹ thuật), mẫu, ảnh chụp

#### **2.3** Các tiêu chuẩn cơ bản cho vẽ kỹ thuật

##### **2.3.1** Các tiêu chuẩn khổ giấy

##### **2.3.2** Các hình thức của bản vẽ và bảng thống kê chi tiết

##### **2.3.3** Tiêu chuẩn cho chữ viết, tỷ lệ và các loại đường

##### **2.3.4** Vẽ hoàn thiện bản vẽ kỹ thuật

##### **2.3.5** Các dụng cụ cho vẽ bằng tay

##### **2.3.6** Vẽ phác bản vẽ

#### **2.4** Thuyết trình kỹ thuật

## **Bài 5: Kỹ thuật kiểm tra**

Thời gian 08 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học giải thích những vấn đề cơ bản của kỹ thuật đo lường. Họ phân biệt được các dụng cụ kiểm tra cơ khí và chọn được chúng theo mục đích sử dụng.

### **2. Nội dung:**

2.1 Các đại lượng và đơn vị đo

2.2 Kỹ thuật đo cơ bản

2.2.1 Các thuật ngữ

2.2.2 Sai số khi đo

2.2.3 Khả năng của dụng cụ đo

2.2.4 Sai số của dụng cụ kiểm tra

2.3 Các dụng cụ kiểm tra cơ khí dùng cho đo dài

2.3.1 Dũa kiểm tra kích thước và dũa kiểm tra hình học

2.3.2 Các dụng cụ đo cơ khí bằng analog và hiển thị số

## **Bài 6: Kỹ thuật công nghệ (kỹ thuật gia công)**

**Thời gian 12 giờ**

- 1. Mục tiêu:** Người học nhận thức được việc bảo vệ bệnh nghề nghiệp và bảo vệ môi trường trong sản xuất bằng các dụng cụ và thiết bị (máy) cầm tay. Họ phân biệt được các phương pháp gia công cắt gọt và gia công biến dạng bằng các thiết bị và máy móc đơn giản và ứng dụng cho từng trường hợp.

### **2. Nội dung:**

#### **2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường**

- 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
- 2.1.2 Chú ý đến các quy định an toàn trong xưởng
- 2.1.3 Chú ý đến các quy định về an toàn cho dụng cụ và thiết bị
- 2.1.4 Chú ý đến bảng hướng dẫn an toàn về dung dịch trơn nguội và vật tư làm vệ sinh

#### **2.2 Phân loại các phương pháp gia công**

#### **2.3 Gia công biến dạng và gia công có phoi**

- 2.3.1 Các phương pháp gia công biến dạng cơ bản
- 2.3.2 Các quan hệ của vật liệu khi biến dạng
- 2.3.3 Các phương pháp cắt tách và biến dạng
  - 2.3.3.1 Cắt bằng kéo và cắt đột dập
  - 2.3.3.2 Uốn và cán

#### **2.4 Các phương pháp gia công có phoi bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy công cụ đơn giản**

- 2.4.1 Các phương pháp gia công có phoi cơ bản
- 2.4.2 Cưa kim loại
- 2.4.3 Khoan, khoét và doa
- 2.4.4 Bào, xọc và chuốt
- 2.4.5 Xác định thông số cắt gọt của máy bằng sổ tay cơ khí
- 2.4.6 Vật liệu dụng cụ cắt và dung dịch làm mát

#### **2.5 Các phương pháp lắp ghép**

- 2.5.1 Phương pháp lắp ghép bằng hình dạng
- 2.5.2 Phương pháp lắp ghép bằng hình dạng và lực
- 2.5.3 Phương pháp lắp ghép bằng điền đầy vật liệu

## **Bài 7: Kỹ thuật máy và thiết bị**

**Thời gian 10 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học có ý thức về công việc và bảo vệ môi trường khi sử dụng các công cụ, máy móc cầm tay. Họ phân biệt giữa các công cụ và máy móc cầm tay và các máy công cụ cố định đơn giản và gắn chúng cho ứng dụng. Họ nắm được các kỹ thuật kết nối cơ khí và lựa chọn chúng theo mục đích sử dụng.

### **2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy, dụng cụ và thiết bị

2.1.1 Thiết bị bảo hộ cá nhân

2.1.2 Các quy định về an toàn cho máy và xưởng

2.1.3 Dung dịch làm mát, bôi trơn và làm vệ sinh

2.2 Dụng cụ cầm tay và dụng cụ đo kiểm

2.3 Phân loại máy và thiết bị

2.4 Cấu tạo & khả năng công nghệ của các máy công cụ cầm tay

2.4.1 Cấu tạo và khả năng công nghệ

2.4.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp chặt

2.4.3 Các thiết bị an toàn

2.5 Cấu tạo & khả năng công nghệ của máy khoan và máy cưa vạt năng

2.5.1 Cấu tạo và khả năng công nghệ

2.5.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp

2.5.3 Các thiết bị an toàn

2.6 Cấu tạo & khả năng công nghệ của máy bào xọc và máy chuốt vạt năng (truyền thống)

2.6.1 Cấu tạo bên trong và chức năng

2.6.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp

2.6.3 Các thiết bị an toàn

2.7 Cấu tạo & khả năng công nghệ của máy mài 2 đá và máy mài đai

2.7.1 Cấu tạo và khả năng công nghệ

2.7.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp

2.7.3 Các thiết bị an toàn

2.8 Ứng dụng của kéo cắt tay, thiết bị uốn cầm tay và kéo máy – máy uốn và các thiết bị khác

2.8.1 Cấu tạo và ứng dụng

2.8.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp

2.8.3 Các thiết bị an toàn

2.9 Các mối ghép cơ khí

2.9.1 Mối ghép ren, mối ghép bu lông

2.9.2 Mối ghép bằng chốt

2.9.3 Mối ghép đinh tán

2.9.4 Mối ghép bằng trục và bạc

**Bài 08: Chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết đơn giản bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy**  
**Thời gian 240 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học lập kế hoạch cho các bước gia công và thực hiện chế tạo các chi tiết bằng tay theo sự hướng dẫn của các giáo viên có tính đến các quy định an toàn và bảo vệ môi trường. Trong xưởng máy của các trường nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của các công ty đào tạo, họ chế tạo các chi tiết và cụm chi tiết đơn giản bằng các máy công cụ cầm tay và các máy công cụ đơn giản, đánh giá kết quả công việc của họ.

**2. Nội dung:**

2.1 Thao tác bảo trì cho dụng cụ cầm tay, dụng cụ đo kiểm và máy

2.1.1 Các thiết bị bảo hộ cá nhân

2.1.2 Các quy định về an toàn cho máy và xưởng thực hành

2.1.3 An toàn khi làm việc với các dụng cụ cầm tay và dụng cụ đo – kiểm

2.1.4 An toàn khi làm việc với các máy công cụ điều khiển bằng tay đơn giản

2.1.5 Bảo trì và bảo dưỡng các dụng cụ cầm tay và dụng cụ đo – kiểm và máy

2.1.6 Bảng hướng dẫn về các loại vật liệu

2.2 Lập kế hoạch gia công và hiệu chỉnh chỗ làm việc

2.2.1 Phân tích tài liệu kỹ thuật và lập kế hoạch gia công

2.2.2 Lựa chọn máy và dụng cụ, kiểm tra chức năng và chuẩn bị sẵn sàng

2.2.3 Chuẩn bị phôi

2.2.4 Lựa chọn vật liệu làm phôi, cưa phôi, kiểm tra kích thước phôi và làm cùn cạnh sắc

2.2.5 Vạch dấu chi tiết theo bản vẽ và đánh dấu (số)

2.2.6 Chấm dấu cho chi tiết, kiểm tra chấm dấu và sửa chữa – hiệu chỉnh

2.3 Gia công chi tiết bằng dụng cụ cầm tay và bằng máy công cụ đơn giản

2.3.1 Cắt chi tiết bằng tay (cắt bằng kéo) và bằng máy, gia công biến dạng

2.3.2 Cưa chi tiết bằng tay và bằng máy

2.3.3 Xác định hình dáng hình học, độ nhẵn bề mặt, các kích thước bên trong và bên ngoài của chi tiết, dùng cưa, đục để gia công thô và gia công tinh, kiểm tra kích thước và hình dáng hình học

2.3.4 Gia công các lỗ khoan, khoét lỗ và gia công ren trong trên máy khoan

2.3.5 Cắt ren trong và ren ngoài bằng tay

2.3.6 Gia công các lỗ lắp ghép bằng doa tay và doa máy và kiểm tra các lỗ

2.3.7 Gia công các chi tiết bằng máy bào ngang (trục X), máy xọc (trục Z) và gia công nghiêng (trục Z X)

2.3.8 Gia công chi tiết bằng máy chuốt

2.4 Lắp ráp cụm chi tiết máy

2.4.1 Kiểm tra độ phẳng, độ nhẵn bề mặt, hình dáng hình học và sai số vị trí của chi tiết

2.4.2 Đo dài và đo góc

2.4.3 Kiểm tra độ nhẵn bề mặt của bề mặt lắp ghép và sai số hình học cũng như hiệu chỉnh vị trí lắp ghép của các chi tiết

2.4.4 Chế tạo các mối ghép ren và mối ghép bu lông

2.4.5 Chế tạo các mối ghép chốt và mối ghép dán có chú ý đến các hướng dẫn

2.5 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu

#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa/ xưởng thực hành**

Phòng học:

- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tuân thủ các quy định về an toàn lao động, đáp ứng đủ các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ không gian học tập cho người học

Xưởng thực hành:

- Bàn thực hành tại xưởng
- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tuân thủ các quy định về an toàn lao động, đáp ứng đủ các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ số bàn thực hành và số máy cho người học
- Kho chứa vật liệu
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Có Nhà vệ sinh phù hợp cho người khuyết tật cũng như phòng vệ sinh và phòng thay đồ cho nam và nữ.

##### **2. Trang thiết bị và máy móc**

Các máy công cụ vạn năng lắp cố định (bao gồm cả các phụ tùng kèm theo và dụng cụ)

- Máy khoan bàn hoặc máy khoan đứng
- Máy cưa kim loại (máy cưa dây, máy cưa cùn)
- Máy bào - xọc
- Máy mài ( máy mài hai đá, máy mài dây)
- Kéo cắt bằng tay hoặc kéo chạy bằng động cơ
- Máy gấp mép bằng tay hoặc chạy điện
- Máy uốn góc bằng tay hoặc chạy điện
- Máy cán thép tấm – thép định hình dùng tay hoặc chạy bằng điện

Các máy công cụ cầm tay (bao gồm cả các phụ tùng kèm theo và dụng cụ)

- Máy khoan / máy bắt vít chạy bằng ắc quy
- Máy cưa ( máy cưa vòng - / máy cưa đứng)
- Máy cắt và máy mài (máy mài góc điều khiển bằng một tay và hai tay / máy mài dây)
- Kéo cắt thép tấm (kéo cầm tay)
- Kéo cùn

##### **3. Vật tư dạy và học, dụng cụ, vật liệu tiêu hao**

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo dưỡng và sửa chữa
- Quy trình công nghệ, sơ đồ bố trí và kế hoạch làm việc
- Các tài liệu hướng dẫn an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn và sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật liệu vẽ

Dụng cụ:

Các dụng cụ đo analog

- Các dụng cụ đo dài (thước lá, thước gấp, thước cặp)
- Dụng cụ đo góc (dụng cụ đo độ)
- Dường kiểm tra (thước góc, thước đo bằng khe hở ánh sáng, đường kiểm tra cung, đường kiểm tra ren)
- Các dụng cụ đo chính xác cao (pan me đo trong và đo ngoài)

Các dụng cụ làm việc bằng tay

- Cưa kim loại (cưa có khung cưa, cưa tạo hình)
- Dụng cụ kẹp (bu lông thanh kẹp, ê tô tay, kìm chết)
- Các loại kìm (kìm vạn năng, kìm ống „kìm mỏ quạ“ kìm nhọn)
- Các loại chìa vặn (chìa vặn cho đầu lục giác, chìa vặn đầu chìm 6 cạnh)
- Clê lục
- Bộ tuốc lo vít (tuốc lo vít 4 cạnh và dẹt)
- Dụng cụ lấy dấu (com pa, mũi vạch, mũi chấm dấu, thước góc có cữ chặn, bàn vạch dấu, thước đo cao- lấy dấu chiều cao)
- Các loại búa (búa nguội, búa gỗ, búa cao su – nhựa)
- Các loại đục (đục bằng, đục nhọn, đục rãnh)
- Bộ dũa và bàn chải dũa
- Ta rô – bàn ren có cả tay quy ta rô và tay quay bàn ren
- Mũi khoan xoắn (mũi khoan N/W/H / mũi khoan chuỗi côn và chuỗi trụ)
- Dụng cụ tán đinh (kìm rút đinh tán / kìm rút đinh tán vạn năng / thiết bị tán đinh lỗ kín)

Các vật liệu phụ

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt



- Vật tư làm vệ sinh

Thiết bị bảo vệ

- Bảo vệ cá nhân (PSA) – (quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ, bảo hộ chống ồn)

Vật liệu tiêu hao cần thiết:

- Các vật liệu cần thiết để chế tạo các chi tiết phù hợp với bài luyện tập thực hành, các hợp đồng và cuối cùng là đề thi.
- Các vật liệu phụ trợ và vật liệu gia công các chi tiết phù hợp với bài luyện tập thực hành, các hợp đồng và cuối cùng là đề thi.

4. Các điều kiện tiếp theo:

## **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

### **1. Nội dung:**

#### **Kiến thức:**

- + Mô tả được các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường cũng như phòng cháy chữa cháy.
- + Làm rõ các tác động tới môi trường của nơi đào tạo / trường dạy nghề cũng như giải thích những đóng góp của cơ sở này trong việc bảo vệ môi trường.
- + Biết các chất nguy hiểm, có hại cho môi trường trong kỹ thuật sản xuất và mô tả cách sử dụng các chất này đúng kỹ thuật.
- + Phân biệt được các phương pháp gia công cơ khí và thủ công trong kỹ thuật gia công tạo hình.
- + Sắp xếp phương thức gia công cho ứng dụng cụ thể.
- + Sắp xếp dụng cụ, máy móc, thiết bị cầm tay phù hợp mục đích sử dụng.
- + Phân biệt được phương pháp kiểm tra và đo lường cơ khí.
- + Biết các phương pháp lắp ghép và kỹ thuật mối ghép.
- + Biết các kỹ thuật trình bày và sử dụng chúng phù hợp thực tế.

#### **Kỹ năng:**

- + Thiết lập nơi làm việc cá nhân và lập kế hoạch các bước công việc phù hợp theo yêu cầu.
- + Lựa chọn, sử dụng và bảo trì dụng cụ cầm tay, thiết bị đo lường, máy cắt và máy gia công biến dạng.
- + Sản xuất các chi tiết bằng tay và bằng máy sử dụng phương pháp cắt gọt và gia công biến dạng.
- + Ghép các chi tiết vào các cụm chi tiết bằng vít, keo và kết nối hàn.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và năng lượng.
- + Kiểm tra và đánh giá kết quả công việc.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

### **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi Người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác

định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **- Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học tích cực, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp hoặc người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học): 6, 7 và 8.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany
- Nhiều tác giả. „Nghề nguội cơ bản“, NXB Lao động – Xã hội.
- Trần Văn Hiệu. „Giáo trình kỹ thuật nguội cơ bản“, Đại học công nghiệp Hà Nội.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Gia công các chi tiết trên máy công cụ vạn năng

**Mã số mô đun:** MD02

**Thời gian:** 320 Giờ

Lý thuyết: 93 Giờ

Thực hành: 219.5 Giờ

Kiểm tra: 7.5 Giờ

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** đây là mô đun dùng cho đào tạo cơ bản – trình độ trung cấp. Điều kiện học: sau MD01

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và bao gồm các nội dung kiến thức cơ bản về lý thuyết cần thiết để vận hành, sử dụng các máy công cụ vạn năng thông thường trong gia công kim loại. Người học học cách xử lý các bài tập đơn giản độc lập và theo nhóm. Họ lập kế hoạch chọn máy, dụng cụ, đồ gá, điều chỉnh máy và lập trình tự các bước gia công một cách độc lập. Bằng các phương pháp gia công khác nhau, họ chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết phù hợp theo yêu cầu và kiểm tra kết quả làm việc của họ. Người học biết và tuân thủ các quy định về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Các nội dung học tập ở các mô đun đào tạo trước đây được áp dụng triệt để và toàn diện, sâu sắc và đồng nhất.

### II. Mục tiêu của mô đun

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi sử dụng các công cụ vạn năng
- Nhắc lại và củng cố các kiến thức cơ bản về toán, hình học
- Biết biểu diễn các dạng hình chiếu của chi tiết và phân tích được bản vẽ chi tiết đơn giản
- Biết được dung sai và dung sai lắp ghép và tính toán được dung sai
- Phân biệt được quy trình gia công trên máy cắt kim loại và trên máy gia công biến dạng
- Giải thích được công thức cấu tạo của kim loại như thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp
- Biết các quy trình sản xuất gang và thép
- Biết hệ thống ký hiệu của thép, giải thích được mác thép, thành phần hợp kim, cấp chất lượng và hình dạng vật liệu trong thương mại (cung cấp)

#### Kỹ năng:

- Vẽ và biểu diễn được các bản vẽ chế tạo cho chi tiết đơn giản
- Xác định được các tham số máy cho máy tiện và phay bằng bảng
- Lập được trình tự các bước gia công cho các phương pháp gia công tiện và phay khác nhau
- Thao tác, vận hành và sử dụng máy tiện, máy phay đúng kỹ thuật và bảo trì máy
- Gia công được các chi tiết trên máy tiện, máy phay, máy khoan theo bản vẽ kỹ thuật
- Lựa chọn và ứng dụng được dụng cụ đo, dụng cụ cắt và dụng cụ gá lắp, bảo trì dụng cụ
- Lắp ghép được các chi tiết, cụm chi tiết bằng mối ghép dùng lực, dùng hình dạng và điền đầy kim loại
- Kiểm tra độ chính xác về kích thước, hình dáng hình học cho chi tiết và lập tài liệu
- Áp dụng phương pháp, công cụ quản lý xưởng theo phương pháp 5S

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo, người học có thể làm việc độc lập và theo nhóm phân công:

- Phân tích các đơn đặt hàng đơn giản và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong thực hiện các quy trình sản xuất
- Kiểm tra kết quả làm việc, đánh giá và lập tài liệu

### III. Nội dung mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Thời gian (giờ) |           |                                                    |            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra   |
|    | <b>1. Toán kỹ thuật</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Tính tam giác lượng<br>1.2 Tính chiều dài và diện tích<br>1.3 Tính thể tích và tính trọng lượng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12              | 3.5       | 8                                                  | 0.5        |
|    | <b>2. Biểu diễn chi tiết – cơ bản</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Biểu diễn phối cảnh<br>1.2 Biểu diễn các hình chiếu khác nhau<br>1.3 Cơ sở của ghi kích thước<br>1.4 Biểu diễn và ghi kích thước cho các dạng phối diễn hình<br>1.5 Biểu diễn các mặt cắt<br>1.6 Vẽ các chi tiết đơn giản bằng tay và bằng sự trợ giúp của máy tính<br>1.7 Vẽ phác các chi tiết đơn giản                                                                                                                                                                                                              | 30              | 10        | 19                                                 | 1          |
|    | <b>3. Kỹ thuật kiểm tra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Kiểm tra<br>1.2 Dung sai và lắp ghép<br>1.3 Sai số hình dạng và sai số vị trí<br>1.4 Kiểm tra độ phẳng của các mặt phẳng và kiểm tra góc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18              | 9.5       | 8                                                  | 0.5        |
|    | <b>4. Quản lý xưởng theo 5S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Quá trình cải tiến liên tục<br>1.2 Quản lý xưởng theo 5S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20              | 3.5       | 16                                                 | 0.5        |
|    | <b>5. Kỹ thuật gia công tiện và phay</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Tính thông số công nghệ và tra bảng<br>1.2 Các phương pháp tiện<br>1.3 Các phương pháp phay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16              | 7.5       | 8                                                  | 0.5        |
|    | <b>6. Kỹ thuật vật liệu – phần cơ bản</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Vật liệu chính và vật liệu phụ<br>1.2 Cấu tạo bên trong và tính chất của kim loại<br>1.3 Các loại thép<br>1.4 Vật liệu làm dụng cụ cắt theo DIN ISO 513                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12              | 9.5       | 2                                                  | 0.5        |
|    | <b>7. Máy – thiết bị và máy công cụ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 Phân loại máy<br>1.2 Chức năng công nghệ của máy tiện và máy phay<br>1.3 Chức năng công nghệ của máy cắt và máy đột dập<br>1.4 Chức năng của máy uốn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12              | 9.5       | 2                                                  | 0.5        |
|    | <b>8. Chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết bằng máy tiện và máy phay vạn năng</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |           |                                                    |            |
|    | 1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện, phay vạn năng<br>1.2 Thao tác và bảo trì dụng cụ, dụng cụ đo – kiểm và máy<br>1.3 Lập trình tự các bước gia công và điều chỉnh máy<br>1.4 Gia công các chi tiết bằng các phương pháp gia công tiện khác nhau theo bản vẽ kỹ thuật Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp gia công cắt gọt theo bản vẽ trên các máy công cụ vạn năng<br>1.5 Kiểm tra các chi tiết và lắp chúng thành cụm chi tiết<br>1.6 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu | 200             | 40        | 156.5                                              | 3.5        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>320</b>      | <b>93</b> | <b>219.5</b>                                       | <b>7.5</b> |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Toán kỹ thuật – toán chuyên ngành**

**Thời gian** 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học nhắc lại và củng cố các kiến thức toán học cơ bản của họ trong việc tính toán độ dài, diện tích, thể tích và trọng lượng cũng như trong các phép tính tam giác bằng cách sử dụng các hàm lượng giác và định lý Pythagore. Họ giải quyết các nhiệm vụ của mình với sự giúp đỡ của máy tính và bảng tổng hợp các công thức trong cuốn sổ tay cơ khí.

### **2. Nội dung:**

2.1 Tính tam giác

2.1.1 Định luật Pithagor

2.1.2 Hàm lượng giác

2.2 Tính chiều dài và tính diện tích

2.2.1 Chiều dài và bước

2.2.2 Diện tích và mặt cắt

2.3 Tính thể tích và trọng lực

2.3.1 Thể tích

2.3.2 Khối lượng và trọng lực

2.3.3 Khối lượng của vật thể đồng chất

2.3.4 Tính khối lượng theo bảng

2.3.5 Sự thay đổi thể tích khi gia công biến dạng

## **Bài 2: Kỹ thuật biểu diễn chi tiết – phần cơ bản**

**Thời gian** 30 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học có được thông tin cần thiết từ sổ tay cơ khí và đánh giá các tài liệu kỹ thuật. Họ phân biệt giữa các hình biểu diễn cơ bản, nhận thức và áp dụng chúng vào bản vẽ kỹ thuật của chi tiết gia công. Người học vẽ các bản phác và bản vẽ kỹ thuật của các chi tiết đơn giản với các kích thước được tiêu chuẩn hóa, bao gồm cả các chương trình vẽ có sự trợ giúp của máy tính (PC).

### **2. Nội dung:**

#### **2.1 Biểu diễn phối cảnh**

- 2.1.1 Các dạng biểu diễn phối cảnh
- 2.1.2 Hình chiếu trục đo vuông góc đều
- 2.1.3 Hình chiếu trục đo vuông góc cân

#### **2.2 Biểu diễn các hình chiếu khác nhau**

- 2.2.1 Phương pháp chiếu song song góc phải
- 2.2.2 Biểu diễn trên vị trí cần sử dụng
- 2.2.3 Biểu diễn ở vị trí lắp đặt
- 2.2.4 Chiếu riêng phần
- 2.2.5 Các hình biểu diễn đặc biệt

#### **2.3 Cơ sở của ghi kích thước**

- 2.3.1 Các thành phần của ghi kích thước
- 2.3.2 Hệ thống của ghi kích thước
- 2.3.3 Hệ thống chuẩn kích thước
- 2.3.4 Các dạng ghi kích thước

#### **2.4 Biểu diễn và ghi kích thước cho các dạng chi tiết điển hình**

- 2.4.1 Các yếu tố hình thành trên chi tiết hình lăng trụ
- 2.4.2 Các yếu tố hình thành trên chi tiết hình trụ
- 2.4.3 Các yếu tố hình thành trên chi tiết hình tháp

#### **2.5 Biểu diễn các mặt cắt**

- 2.5.1 Các dạng cắt
- 2.5.2 Hình cắt toàn phần, hình cắt một nửa và hình cắt một phần
- 2.5.3 Hình cắt riêng phần (hình cắt đặc biệt)

#### **2.6 Vẽ kỹ thuật cho chi tiết đơn giản, vẽ bằng tay và vẽ có sự trợ giúp của máy tính (PC)**

#### **2.7 Vẽ phác các chi tiết đơn giản**

### **Bài 3: Kỹ thuật kiểm tra**

**Thời gian 18 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố các kỹ năng xử lý và bảo trì các dụng cụ kiểm tra. Họ phân biệt các dạng bề mặt khác nhau và thực hiện các phương pháp kiểm tra bề mặt bằng các bài tập thực tế. Họ xác định dung sai và dung sai lắp ghép, kiểm tra các mặt phẳng, các góc bằng các phương pháp và phương tiện kiểm tra phù hợp. Người học lập tài liệu về kết quả của họ.

#### **2. Nội dung:**

- 2.1 Kiểm tra mặt phẳng
  - 2.1.1 Profin của mặt phẳng
  - 2.1.2 Các đại lượng đặc trưng của mặt phẳng
  - 2.1.3 Các phương pháp kiểm tra mặt phẳng
  - 2.1.4 Kiểm tra mặt phẳng
- 2.2 Dung sai và dung sai lắp ghép
  - 2.2.1 Các loại dung sai và tính toán
  - 2.2.2 Các dạng dung sai lắp ghép và tính toán
- 2.3 Sai số hình dáng hình học và sai số vị trí
- 2.4 Kiểm tra độ phẳng của mặt phẳng và góc

#### **Bài 4: Quản lý xưởng bằng phương pháp 5S**

**Thời gian** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học biết các phương pháp, công cụ và ứng dụng của quy trình cải tiến liên tục (CIP) và quản lý xưởng theo phương pháp 5S. Họ áp dụng các phương pháp và công cụ trong khu vực làm việc và trong xưởng của riêng mình và ghi lại kết quả của họ.

#### **2. Nội dung:**

2.1 Quá trình cải tiến liên tục

2.1.1 Phương pháp cải tiến liên tục (KVP) và hình thành ý thức

2.1.2 Công cụ của cải tiến liên tục (KVP)

2.1.3 Ứng dụng trong khu làm việc riêng và ở xưởng

2.2 Hội thảo về quản lý quá trình cải tiến liên tục theo 5S

2.3 Quản lý xưởng theo phương pháp 5S

2.3.1 Phương pháp 5S và hình thành ý thức

2.3.2 Công cụ của 5S

2.3.3 Ứng dụng 5S trong khu làm việc riêng và trong xưởng



## **Bài 5: Kỹ thuật gia công – Tiện và phay**

**Thời gian** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học xác định các thông số công nghệ cho các quy trình gia công cơ bản trong công nghệ cắt gọt kim loại như khoan, tiện và phay, giải thích các phương pháp gia công và phân loại chúng cho mục đích sử dụng.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Các thông số công nghệ có sẵn trong bảng
  - 2.1.1 Số vòng quay, vận tốc cắt, bước tiến, vận tốc chạy dao khi tiện
  - 2.1.2 Số vòng quay, vận tốc cắt, bước tiến, vận tốc chạy dao khi phay
- 2.2 Kỹ thuật tiện
  - 2.2.1 Các phương pháp tiện
  - 2.2.2 Thông số hình học của dao
  - 2.2.3 Lựa chọn dụng cụ cắt phù hợp với vật liệu gia công
  - 2.2.4 Các dạng phoi và quá trình hình thành phoi
- 2.3 Kỹ thuật phay
  - 2.3.1 Các phương pháp phay
  - 2.3.2 Lựa chọn dụng cụ cắt phù hợp với vật liệu gia công
  - 2.3.3 Các dạng phoi và quá trình hình thành phoi

## **Bài 6: Kỹ thuật vật liệu – phần cơ bản**

**Thời gian 8 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học phân biệt giữa vật liệu gia công và vật liệu phụ, phân loại chúng cho các mục đích sử dụng. Họ biết cấu trúc bên trong, tính chất vật liệu của kim loại và phân biệt được cấu trúc của kim loại đơn chất với hợp kim. Họ hiểu các quy trình khai thác quặng sắt và sản xuất thép. Với sự trợ giúp của sổ tay cơ khí họ có thể xác định tên của thép phổ biến, thành phần của thép, thành phần của hợp kim, cấp chất lượng và hình dạng thương mại của chúng. Người học phân loại vật liệu làm dụng cụ cắt theo (DIN ISO 513) và thép phù hợp cho mục đích sử dụng.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Vật liệu chính và vật liệu phụ
  - 2.2.1 Giới thiệu khái quát về vật liệu chính và vật liệu phụ
  - 2.2.2 Lựa chọn vật liệu và các tính chất
- 2.2 Cấu trúc bên trong và tính chất của kim loại
  - 2.2.1 Cấu trúc bên trong của kim loại
  - 2.2.2 Tính chất của kim loại
  - 2.2.3 Các dạng cấu trúc mạng tinh thể của kim loại và lỗi của cấu trúc mạng
  - 2.2.4 Sự hình thành cấu trúc của kim loại
  - 2.2.5 Các loại mạng tinh thể và tính chất của vật liệu
  - 2.2.6 Cấu tạo của kim loại nguyên chất và hợp kim
- 2.3 Thép
  - 2.2.1 Khai thác quặng sắt
  - 2.2.2 Chế tạo thép
  - 2.2.3 Hệ thống ký hiệu cho thép
  - 2.2.4 Phân loại theo thành phần hóa học và cấp chất lượng
  - 2.2.5 Mác thép và công dụng của chúng
  - 2.2.6 Các hình dạng của thép thương mại
  - 2.2.7 Hợp kim và các yếu tố kèm theo
- 2.4 Vật liệu làm dụng cụ cắt theo DIN 513

## **Bài 7: Kỹ thuật máy và thiết bị - Máy công cụ**

**Thời gian** 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học nhận thức được về an toàn lao động và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy tiện và máy phay thông thường (vận năng) lắp cố định cũng như các máy cắt, máy đột dập và máy uốn. Họ biết cấu tạo, các chức năng và các cơ cấu an toàn của máy, đồ gá, thiết bị kẹp và phân loại chúng cho từng trường hợp ứng dụng.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy vận năng lắp cố định
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Hướng dẫn vận hành các quy định về an toàn cho máy và xưởng
  - 2.1.3 Bảng các dữ liệu an toàn cho vật liệu làm mát, bôi trơn và vật tư làm vệ sinh
  - 2.1.4 Thu gom, xử lý phế liệu khi gia công, cắt, làm vệ sinh theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân loại máy
- 2.3 Chức năng của máy tiện vận năng (thông thường)
  - 2.3.1 Cấu tạo & chức năng
  - 2.3.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp chặt
  - 2.3.3 Các cơ cấu an toàn
- 2.4 Chức năng công nghệ của máy phay vận năng (thông thường)
  - 2.4.1 Cấu tạo & chức năng công nghệ
  - 2.4.2 Dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp chặt
  - 2.4.3 Các cơ cấu an toàn

**Bài 8: Chế tạo các chi tiết và cụm chi tiết bằng máy tiện và máy phay vạn năng (thông thường)**  
**Thời gian 200 giờ**

**1. Mục tiêu:** Tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường, người học lập kế hoạch các bước gia công và thực hiện các phương pháp tiện và phay trên máy thông thường dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Người học xác định các thông số máy bằng sự trợ giúp của sổ tay cơ khí và chế tạo các chi tiết, cụm chi tiết đơn giản với các quy trình gia công khác nhau trên các máy công cụ thông thường trong xưởng máy của trường dạy nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Các phế liệu được xử lý theo cách thân thiện với môi trường.

**2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện, phay vạn năng (thông thường)

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn, quy định của xưởng và hướng dẫn vận hành máy

2.1.3 Chú ý đến bảng dữ liệu an toàn cho vật liệu làm mát, bôi trơn và vật tư làm vệ sinh

2.1.4 Thu gom và xử lý các phế liệu khi gia công, cắt, làm vệ sinh theo cách thân thiện với môi trường

2.2 Thao tác sử dụng và bảo trì cho dụng cụ, thiết bị kiểm tra và máy

2.2.1 Thực hiện bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa cho máy công cụ vạn năng

2.3 Lập kế hoạch cho các bước gia công và điều chỉnh máy

2.3.1 Phân tích tài liệu kỹ thuật và lập trình tự các bước gia công

2.3.2 Lựa chọn máy, dụng cụ gá kẹp, đồ gá và dụng cụ, kiểm tra chức năng và điều chỉnh

2.3.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy chúng bị lỗi và thông báo cho người giám sát.

2.4 Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp gia công cắt gọt theo bản vẽ trên các máy công cụ vạn năng

2.4.1 Khoan, khoét, doa và vát cạnh chi tiết bằng máy khoan

2.4.2 Tiện ngoài, tiện trong, tiện mặt đầu và tiện trụ, cắt rãnh và cắt đứt, khoan, khoét và doa cho chi tiết

2.4.3 Phay biên dạng phay mặt phẳng trên cho chi tiết trên máy phay ngang và máy phay đứng

2.5 Kiểm tra các chi tiết và lắp cụm chi tiết

2.5.1 Kiểm tra kích thước, hình dáng hình học và vị trí của chi tiết và cụm chi tiết máy

2.5.2 Lắp ghép các chi tiết bằng bu lông, đinh tán và chốt

2.6 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu

#### **IV. Các điều kiện áp dụng mô đun**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa (xưởng đào tạo)**

Phòng học:

- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tuân thủ các quy định về an toàn lao động, đáp ứng đủ các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ vị trí học tập tương thích với số lượng người học cũng như số lượng máy tính (PC) và phần mềm vẽ tương ứng.

Xưởng đào tạo:

- Xưởng máy công cụ vạn năng có máy khoan, máy tiện, máy phay và máy mài
- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tương ứng với các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ số lượng bàn nguội và số máy cho người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa bán thành phẩm và thành phẩm
- Có Nhà vệ sinh phù hợp cho người khuyết tật cũng như phòng vệ sinh và phòng thay đồ cho nam và nữ.

##### **2. Thiết bị và máy**

Máy công cụ vạn năng lắp đặt cố định (kể cả các phụ tùng kèm theo và dụng cụ)

- Các máy khoan, các máy cưa
- Máy bào – xọc
- Các máy tiện và các máy phay
- Các máy mài phẳng, các máy mài tròn
- Máy mài hai đá, máy mài dây

##### **3. Vật tư cho dạy và học, vật liệu tiêu hao (cần thiết):**

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Bảng hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch bố trí và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu về an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật liệu vẽ

Dụng cụ:

- Dụng cụ đo analog, hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Dụng cụ đo dài và đo góc
- Dũa kiểm tra

Các dụng cụ cầm tay:

- Bộ chìa vặn (chìa vặn 6 cạnh, chìa vặn 6 cạnh đầu chìm)
- Clê lực dùng cho mảnh hợp kim thay thế
- Bộ tuốc nơ vít (4 cạnh và dẹt)
- Dụng cụ vạch dấu (com pa, mũi vạch, mũi chấm dấu, thước góc có cữ chặn, bàn vạch dấu, thước vạch dấu theo chiều cao)
- Búa (búa nguội, búa gỗ, búa cao su / nhựa)
- Bộ dũa và bộ bàn chải dũa
- Bộ tạ rô và bàn ren có tay quay
- Bộ mũi khoan xoắn (mũi khoan N/W/H, dao khoét chuôi con và chuôi trụ)

Vật liệu phụ

- Dung dịch bôi trơn làm mát
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(Quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ, bảo hộ chống ồn)

Các vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với bài luyện tập, cho các đơn đặt hàng và cho thi
- Vật liệu phụ và vật liệu doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết tương thích với bài luyện tập, các đơn đặt hàng và cho thi

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- + Biết các quy định về an toàn, vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy công cụ vạn năng.
- + Nhắc lại và củng cố các kiến thức toán học và hình học cơ bản.
- + Biết biểu diễn các dạng hình chiếu của chi tiết (mô tả kỹ thuật) và phân tích các bản vẽ đơn giản.

- + Biết và tính toán các dung sai và dung sai lắp ghép.
- + Phân biệt được quy trình gia công trên máy cắt kim loại và trên máy gia công biến dạng.
- + Phân biệt được giữa vật liệu chính và vật liệu phụ.
- + Biết quy trình khai thác gang và sản xuất thép cũng như giải thích cấu tạo bên trong của kim loại.
- + Biết hệ thống ký hiệu của thép và giải thích mác thép, thành phần hợp kim, cấp chất lượng và hình dạng vật liệu trong thương mại.
- + Xác định vật liệu làm dụng cụ cắt theo tiêu chuẩn DIN ISO 513 cho mục đích sử dụng.

#### **Kỹ năng:**

- + Phác thảo và vẽ các bản vẽ chế tạo cho chi tiết đơn giản.
- + Xác định các tham số máy cho việc tiện và phay bằng bảng tra.
- + Xác định phương pháp gia công cũng như trình tự các bước gia công cho kỹ thuật tiện và phay.
- + Thao tác, vận hành và bảo trì máy tiện, máy phay đúng kỹ thuật.
- + Gia công được các chi tiết trên máy tiện, máy phay, máy khoan theo bản vẽ kỹ thuật.
- + Lựa chọn, sử dụng và bảo trì dụng cụ, thiết bị cắt và gá lắp.
- + Định vị và lắp ghép các chi tiết vào cụm chi tiết bằng mối ghép dùng lực, dùng hình dạng và điền đầy kim loại.
- + Chọn dụng cụ và phương pháp đo, kiểm tra và ghi chép độ chính xác về kích thước, hình dáng hình học cho chi tiết gia công.
- + Áp dụng phương pháp và công cụ quản lý xưởng theo quy trình 5S.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích các kế hoạch lắp ráp đơn giản và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- + Thực hiện các quy trình vận chuyển, vận hành và bảo trì tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Nhận biết các trục trặc của thiết bị và thực hiện các biện pháp bảo trì thích hợp.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường
- + Tránh rác thải cũng như loại bỏ các chất thải và vật liệu một cách thân thiện với môi trường.
- + Kiểm tra và đánh giá và lập tài liệu kết quả công việc.
- + Giải thích kết quả công việc và bàn giao lại cho bộ phận tiếp theo.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

#### **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

#### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### 1. Phạm vi áp dụng mô đun:

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### 2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:

#### Đối với giáo viên, giảng viên:

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### Đối với người học:

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### 3. Những trọng tâm cần chú ý:

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

5, 6, 7 và 8.

### 4. Tài liệu tham khảo:

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany
- Dương Văn Linh, Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Đào, Hướng dẫn thực hành kỹ thuật tiện, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng, Thực hành cơ khí tiện – phay – mài, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí, NXB Hà Nội.
- Nguyễn Thị Quỳnh, Phạm Minh Đạo, Trần Sĩ Tuấn, Giáo trình tiện – phay – bào nâng cao, NXB Lao động.
- Nguyễn Tiến Đào, Nguyễn Tiến Dũng, Kỹ thuật phay, NXB Khoa học và kỹ thuật.

### 5. Ghi chú và giải thích (nếu có):

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Chạy thử, bảo dưỡng cho thiết bị và các hệ thống điều khiển

**Mã số mô đun:** MD03

**Thời gian:** 320 Giờ

**Lý thuyết:** 108 Giờ

**Thực hành:** 204 Giờ

**Kiểm tra:** 8 Giờ

### I. Vị trí và tính chất của Mô đun

**Vị trí:** Mô đun dùng cho đào tạo cơ bản – trình độ trung cấp, thực hiện đào tạo sau khi đã đào tạo xong MD01 và MD02

**Tính chất** của mô đun (đặc điểm của mô đun): Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và chứa đựng các kiến thức cơ bản về cơ khí, điện và điều khiển cần thiết để vận hành và bảo trì đúng kỹ thuật các thiết bị và hệ thống kỹ thuật trong ngành gia công kim loại, cũng như bảo vệ và vận chuyển hàng hóa một cách an toàn. Người học học cách lập kế hoạch chiến lược, tổ chức và thực hiện chuyên nghiệp công việc của họ bằng các công việc thực hành thực tế. Người học tuân thủ các quy định về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Các nội dung học tập từ các mô đun đào tạo được dạy trước đây sẽ được tích hợp toàn diện, củng cố và đồng bộ.

### II. Mục tiêu:

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển, lắp ráp, vận hành và bảo trì máy móc và hệ thống kỹ thuật.
- Phân biệt các khái niệm về bảo trì trên các máy móc, hệ thống kỹ thuật và biết các kỹ thuật bảo trì kỹ thuật số
- Tính toán các chuyển động và lực, sức bền kéo và nén cũng như các đại lượng kỹ thuật điện cơ bản
- Biết hệ thống các ký hiệu (mác) của vật liệu, kim loại nhẹ và nặng và xác định được các vật liệu với sự hỗ trợ của sổ tay tra cứu.
- Phân biệt được vật liệu thép, gang cũng như kim loại nặng và kim loại nhẹ và các dạng hợp kim của chúng, biết các lĩnh vực ứng dụng chúng
- Sắp xếp được chức năng của các trụ đỡ, dầm đỡ và các dạng truyền dẫn năng lượng để áp dụng cho từng trường hợp
- Biết được nguyên lý hoạt động của các loại động cơ điện, các loại hộp số
- Phân biệt được giữa điều chỉnh và điều khiển, mô tả được các chi tiết và cụm chi tiết của kỹ thuật điều khiển bằng cả tiếng Anh
- Các kiến thức cơ bản về an toàn điện trong đào tạo cơ khí và tính toán các đại lượng điện tử
- Biết các thuật ngữ tiếng Anh về kỹ thuật điều khiển, kỹ thuật kiểm tra và trong vận hành, bảo trì máy công cụ

#### Kỹ năng:

- Đọc và ứng dụng các sơ đồ mạch thủy lực, khí nén và sơ đồ lắp ráp
- Thiết kế và xây dựng các sơ đồ điều khiển đơn giản với sự trợ giúp của máy tính, mô phỏng các chương trình trên máy tính (PC)
- Bảo vệ, đảm bảo an toàn và vận chuyển các thiết bị công nghiệp
- Vận hành chạy thử các thiết bị công nghiệp như máy, thiết bị, kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng
- Kiểm tra bằng trực quan sự an toàn hoạt động của các thiết bị điện và máy móc
- Vận hành và bảo trì hệ thống điều khiển.
- Lập kế hoạch, thực hiện tháo lắp trên các hệ thống thiết bị công nghiệp và trên các hệ thống điều khiển
- Thực hiện các biện pháp chống ô xy hóa trên các thiết bị công nghiệp
- Nhận biết và phân tích nhằm tránh các tác hại hỏng hóc trên thiết bị
- Ứng dụng phương pháp và công cụ của phương pháp 5S trong quản lý xưởng

#### Tính tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Sau khi học xong mô đun đào tạo này, người học có thể làm việc độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc
- Phân tích các kế hoạch lắp ráp đơn giản đã lập và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện các quy trình vận chuyển, vận hành và bảo trì tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường
- Nhận biết được các hư hỏng của máy và đưa ra các biện pháp sửa chữa
- Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường
- Tránh lãng phí và xử lý các chất thải và vật liệu một cách thân thiện với môi trường
- Kiểm tra kết quả công việc và đánh giá, lập tài liệu
- Giải thích kết quả công việc và bàn giao lại cho người làm việc sau đó.



### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Thời gian (Giờ) |           |                                                    |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Vật lý kỹ thuật – phần cơ bản</b><br>1.1 Tính toán các chuyển động<br>1.2 Tính toán các lực<br>1.3 Tính độ bền kéo và độ bền nén                                                                                                                                                                                                                                           | 12              | 5.5       | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Bảo vệ môi trường trong kỹ thuật gia công</b><br>1.1 Xử lý chất thải và phân loại chất thải<br>1.2 Sử dụng vật liệu, năng lượng tiết kiệm và thân thiện với môi trường<br>1.3 Xử lý các chất và vật liệu thân thiện với môi trường<br>1.4 Sử dụng hàng hóa và vật liệu thay thế                                                                                            | 8               | 5.5       | 2                                                  | 0.5      |
|    | <b>3. Kiểm tra hình dáng hình học và vị trí</b><br>1.1 Kiểm tra độ tròn<br>1.2 Kiểm tra độ đồng trục<br>1.3 Kiểm tra độ đảo<br>1.4 Kiểm tra ren<br>1.5 Kiểm tra mặt côn<br>1.6 Tính toán dung sai và lắp ghép<br>1.7 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan                                                                                                                  | 24              | 10        | 12                                                 | 0.       |
|    | <b>4. Kỹ thuật máy – các chức năng cơ khí và truyền chuyển động</b><br>1.1 Chức năng của trụ đỡ và dầm<br>1.2 Chức năng truyền năng lượng<br>1.3 Các bộ truyền                                                                                                                                                                                                                   | 10              | 4.5       | 5                                                  | 0.5      |
|    | <b>5. Kim loại đen và kim loại màu</b><br>1.1 Kim loại đen<br>1.2 Kim loại màu                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8               | 5.5       | 2                                                  | 0.5      |
|    | <b>6. Cữ chặn, an toàn và vận chuyển</b><br>1.1 Các thiết bị vận chuyển<br>1.2 Các thiết bị chặn và thiết bị nâng hạ<br>1.3 Hàng hóa vận chuyển<br>1.4 Vận chuyển đúng theo quy định<br>1.5 Bảo dưỡng các thiết bị nâng hạ                                                                                                                                                       | 18              | 7.5       | 10                                                 | 0.5      |
|    | <b>7. Kỹ thuật điện trong đào tạo cơ khí</b><br>1.1 Sơ đồ mạch điện<br>1.2 Các mạch điện có điện trở<br>1.3 Các loại điện/ các dạng điện<br>1.4 Công và công suất điện<br>1.5 Tính toán các đại lượng điện<br>1.6 Thiết bị bảo vệ quá tải điện<br>1.7 Lỗi trong hệ thống thiết bị điện<br>1.8 Các biện pháp bảo vệ máy điện<br>1.9 Các hướng dẫn khi xử lý với các thiết bị điện | 60              | 19.5      | 39.5                                               | 1        |
|    | <b>8. Vận hành chạy thử cho các hệ thống điều khiển</b><br>1.1 Điều khiển và điều chỉnh<br>1.2 Cơ bản về điều khiển<br>1.3 Điều khiển khí nén<br>1.4 Điều khiển thủy lực<br>1.5 Mô phỏng các chương trình với sự hỗ trợ của máy tính (PC)                                                                                                                                        | 80              | 30        | 48.5                                               | 1.5      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |            |            |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------|
| 1.6 Thiết kế một mạng điều khiển bằng thủy lực hoặc khí nén<br>1.7 Ứng dụng từ thực tập doanh nghiệp ví dụ như máy tiện CNC<br>1.8 Vận hành hệ thống điều khiển<br>1.9 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |            |            |          |
| <b>9. Vận hành và bảo dưỡng các máy công cụ</b><br><br>1.1 Kỹ thuật lắp ráp<br>1.2 Vận hành các máy công cụ<br>1.3 Bảo dưỡng các máy công cụ<br>1.4 Ăn mòn và chống ăn mòn<br>1.5 Phân tích hỏng hóc và phòng tránh<br>1.6 Thực hành tiếng Anh                                                                                                                                                                                                                                                            | 20         | 10         | 9          | 1        |
| <b>10. Vận hành chạy thử, bảo trì và bảo dưỡng thiết bị và hệ thống kỹ thuật</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi vận hành, vận chuyển và sửa chữa<br>1.2 Kê chặn hàng hóa, đảm bảo an toàn và vận chuyển<br>1.3 Vận hành các thiết bị công nghiệp và hệ thống kỹ thuật<br>1.4 Bảo dưỡng và sửa chữa các thiết bị công nghiệp và hệ thống kỹ thuật<br>1.5 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu<br>1.6 Bàn giao kết quả công việc và lập tài liệu cho bộ phận công việc tiếp theo | 80         | 10         | 70         | 0        |
| <b>Tổng số giờ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>320</b> | <b>108</b> | <b>204</b> | <b>8</b> |

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Vật lý kỹ thuật – phần cơ bản**

**Thời gian** 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học nhắc lại và củng cố các kiến thức cơ bản về vật lý kỹ thuật. Họ thực hiện các tính toán cơ bản về lý thuyết nhiệt và thí nghiệm vật liệu. Họ tính toán các chuyển động đều, chuyển động tăng tốc và chuyển động giảm tốc của vật thể và biểu diễn các lực bằng đồ họa và toán học. Người học sử dụng máy tính bỏ túi và sổ tay cơ khí khi tính toán .

## **2. Nội dung:**

### 2.1 Tính toán các chuyển động

#### 2.1.1 Chuyển động đều

#### 2.1.2 Chuyển động nhanh dần và chuyển động chậm dần

### 2.2 Tính toán các lực

#### 2.2.1 Biểu diễn các lực

#### 2.2.2 Xác định lực bằng đồ họa

#### 2.2.3 Tính xác định các lực

#### 2.2.4 Định luật về mô men xoắn và đòn bẩy

#### 2.2.5 Các lực ở ổ đỡ

#### 2.2.6 Lực vòng và mô men

#### 2.2.7 Lực ma sát

### 2.3 Tính toán thí nghiệm vật liệu

#### 2.3.1 Thí nghiệm kéo

#### 2.3.2 Ứng suất kéo

#### 2.3.3 Ứng suất nén

### 2.4 Tính toán cho lý thuyết nhiệt

#### 2.4.1 Nhiệt độ

#### 2.4.2 Thay đổi chiều dài và thay đổi thể tích

## **Bài 2: Bảo vệ môi trường trong kỹ thuật gia công (sản xuất)**

**Thời gian** 08 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học đào sâu và mở rộng các kiến thức về bảo vệ môi trường trong kỹ thuật gia công. Họ tránh lãng phí, sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm theo cách thân thiện với môi trường. Người học tách riêng (phân loại) và xử lý chất thải thân thiện với môi trường, đặc trưng cho nghề nghiệp của họ. Các kiến thức cơ bản này sẽ được đưa vào thực tế trong các mô đun đào tạo và sẽ được tích hợp, củng cố và bổ sung.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Ngăn ngừa và phân loại chất thải
  - 2.1.1 Ngăn ngừa các chất thải đặc trưng
  - 2.1.2 Phân loại và thu gom chất thải thuộc lĩnh vực nghề nghiệp
- 2.2 Sử dụng năng lượng, vật tư một cách kinh tế và thân thiện với môi trường
- 2.3 Xử lý các chất và vật liệu thân thiện với môi trường
- 2.4 Sử dụng các hàng hóa và vật liệu thay thế
  - 2.4.1 Hàng hóa và vật liệu thay thế
  - 2.4.2 Khả năng ứng dụng

**Bài 3: Kiểm tra hình dáng hình học và vị trí tương quan**  
**Thời gian 24 giờ**

**1 Mục tiêu:** Người học củng cố việc xử lý và bảo trì các thiết bị kiểm tra thích hợp bằng các bài tập thực hành trong phòng thí nghiệm và / hoặc ở xưởng đào tạo. Họ thực hiện kiểm tra ren và hình côn cũng như kiểm tra độ tròn, độ đồng trục và độ đồng tâm bằng các thiết bị và phương pháp kiểm tra phù hợp. Trong đó họ tính toán dung sai và lắp ghép cho phù hợp. Họ lập tài liệu và trao đổi về kết quả công việc của họ bằng cả tiếng anh.

**2 Nội dung:**

- 2.1 Kiểm tra độ tròn
- 2.2 Kiểm tra độ đồng tâm
- 2.3 Kiểm tra độ đảo
- 2.4 Kiểm tra ren
- 2.5 Kiểm tra độ côn
- 2.6 Tính dung sai và lắp ghép
- 2.7 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan

## **Bài 4: Kỹ thuật máy – các chức năng cơ khí và truyền chuyển động**

**Thời gian** 10 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả các lĩnh vực ứng dụng, cấu tạo và các nguyên tắc hoạt động của các đơn vị chức năng để hỗ trợ và mang vác, cũng như truyền năng lượng và bộ phận truyền động của các thành phần này. Họ biết tác dụng của ma sát cơ học và mục đích của chất bôi trơn.

### **2. Nội dung:**

2.1 Chức năng của trụ chống và găm đỡ

2.1.1 Ma sát và vật liệu bôi trơn

2.1.2 Ổ đỡ (bạc)

2.1.3 Sóng trượt

2.1.4 Vòng làm kín

2.1.5 Lò xo

2.2 Các cơ cấu chức năng để truyền năng lượng

2.2.1 Trục và ốc

2.2.2 Khớp nối

2.2.3 Bộ truyền đai

2.2.4 Bộ truyền xích

2.2.5 Bộ truyền bánh răng

2.3 Các bộ phận truyền chuyển động

2.3.1 Động cơ điện

2.3.2 Hộp số

## **Bài 5: Thép và kim loại màu**

**Thời gian 8 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả các quá trình nấu chảy gang. Họ phân biệt được giữa vật liệu gang, kim loại nặng và kim loại nhẹ và các dạng hợp kim của chúng trong ngành gia công kim loại. Với sự hỗ trợ của cuốn sổ tay cơ khí, họ xác định ký hiệu thương mại của vật liệu, thành phần có trong kim loại, thành phần hợp kim, các cấp chất lượng và hình dạng thương mại và phân loại các vật liệu cho mục đích sử dụng của chúng.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Vật liệu gang
  - 2.1.1 Nhiệt độ nóng chảy của gang
  - 2.1.2 Hệ thống ký hiệu của gang
  - 2.1.3 Các loại gang
  - 2.1.4 So sánh hàm lượng carbon của thép và gang
- 2.2 Kim loại màu (kim loại không chứa sắt)
  - 2.2.1 Kim loại nhẹ
    - 2.2.1.1 Ký hiệu và tiêu chuẩn
    - 2.2.1.2 Ứng dụng của kim loại nhẹ
    - 2.2.1.3 Nhôm và hợp kim nhôm
  - 2.2.2 Kim loại nặng
    - 2.2.2.1 Ký hiệu và tiêu chuẩn
    - 2.2.2.2 Ứng dụng của kim loại nặng
    - 2.2.2.3 Đồng và hợp kim đồng

**Bài 6: Cũ chặn, an toàn và vận chuyển**  
**Thời gian 18 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả các lĩnh vực ứng dụng, cấu tạo và các nguyên tắc hoạt động của các cơ cấu trụ chống và thanh (gầm) đỡ, cũng như truyền năng lượng và bộ phận truyền chuyển động của chúng. Họ biết tác dụng của ma sát cơ học và mục đích của chất bôi trơn.

**2. Nội dung:**

**2.1 Phương tiện vận chuyển**

**2.1.1 Phương tiện vận chuyển phụ trợ**

**2.1.2 Kiểm tra an toàn chức năng và vận hành**

**2.1.3 Ứng dụng**

**2.2 Thiết bị chặn và thiết bị nâng hạ**

**2.2.1 An toàn lao động khi thiết bị nâng hạ có tải**

**2.2.2 Dây thừng, dây thắt, băng dây, xích**

**2.2.3 Tời và ròng rọc**

**2.2.4 Cũ chặn và điểm đặt cũ chặn**

**2.2.5 Thiết bị nâng hạ và thiết bị nâng hạ bằng tay**

**2.2.6 Xe vận tải công nghiệp**

**2.2.7 Thang máy**

**2.2.8 Cầu cầu**

**2.2.9 Xe chạy bằng điện**

**2.2.10 Khả năng chịu tải và quá tải**

**2.2.11 Kiểm tra và bảo trì an toàn chức năng và vận hành**

**2.2.12 Cũ của tải trọng**

**2.2.13 Thay đổi thiết bị chặn**

**2.3 Hàng hóa vận chuyển**

**2.3.1 Vận chuyển hàng hóa an toàn**

**2.3.2 Xem xét các quy định liên quan**

**2.3.3 Giữ tải một cách chuyên nghiệp**

**2.3.4 Đảm bảo vận chuyển hàng hóa đúng cách (đúng quy định)**

**2.3.5 Cũ chặn và an toàn cho tải**

**2.4 Vận chuyển đúng cách (đúng quy định)**

**2.4.1 An toàn lao động khi vận chuyển có tải**

**2.4.1 Lực quán tính**

**2.4.1 Kế hoạch vận tải**

**2.5 Thiết bị chặn và thiết bị nâng hạ**

**2.6 Chức năng của trụ chống và dầm đỡ**



## **Bài 7: Kỹ thuật điện trong đào tạo cơ khí**

**Thời gian** 60 giờ

- 1. Mục tiêu:** Người học biết cách sử dụng điện, mô tả năm quy tắc an toàn và cơ sở của kỹ thuật điện, tính toán các đại lượng điện, chọn được bộ ngắt mạch cho tiết diện cáp tương ứng và kiểm tra bộ ngắt mạch dòng dư bằng nút kiểm tra. kiểm tra trực quan hoạt động an toàn của các thiết bị điện, máy móc và đưa ra các biện pháp bảo trì thích hợp.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Mạch điện
- 2.2 Sơ đồ mạch có các điện trở
- 2.3 Các loại dòng điện
- 2.4 Hiệu suất điện và công
- 2.5 Tính toán các đại lượng điện
  - 2.5.1 Định luật Ohm'sch
  - 2.5.2 Điện trở của dây dẫn
  - 2.5.3 Điện trở phụ thuộc vào nhiệt độ
  - 2.5.4 Mạch điện có các điện trở
- 2.6 Thiết bị bảo vệ quá dòng
- 2.7 Các lỗi ở thiết bị điện
- 2.8 Các biện pháp bảo vệ cho máy điện
- 2.9 Hướng dẫn cho xử lý các thiết bị điện

## **Bài 8: Vận hành chạy thử cho các hệ thống điều khiển**

**Thời gian 80 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học phân tích, lập trình và cài đặt tham số cho các hệ thống điều khiển dành riêng cho chuyên ngành, cùng với sự trợ giúp của các chương trình mô phỏng trên máy tính (PC). Họ đưa vào vận hành chạy thử các hệ thống điều khiển có tính đến các quy định về an toàn bảo vệ môi trường. Họ kiểm tra chức năng trình tự của điều khiển và đưa ra các chiến lược để khắc phục sự cố cũng như tối ưu hóa. Đối với công việc của họ, họ có được thông tin cần thiết từ sổ tay cơ khí và Internet bằng cả tiếng Việt và tiếng Anh.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Điều khiển và điều chỉnh
  - 2.1.1 Cơ sở của kỹ thuật điều khiển
  - 2.1.2 Cơ sở của kỹ thuật điều chỉnh
- 2.2 Cơ sở của điều khiển
  - 2.2.1 Hoạt động của bộ điều khiển
  - 2.2.2 Các phần tử (thiết bị) điều khiển
- 2.3 Điều khiển khí nén
  - 2.3.1 Các thành phần của hệ thống khí nén
  - 2.3.2 Các linh kiện (thiết bị) của khí nén
  - 2.3.3 Các ví dụ và mạch điều khiển khí nén
- 2.4 Điều khiển thủy lực
  - 2.4.1 Cung cấp năng lượng và chuẩn áp xuất cho chất lỏng
  - 2.4.2 Các phần tử làm việc và bình tích thủy lực
  - 2.4.3 Các van thủy lực, ống dẫn và các phụ tùng
- 2.5 Chương trình mô phỏng với sự hỗ trợ của máy tính
- 2.6 Thiết kế một hệ thống điều khiển thủy lực hoặc khí nén
- 2.7 Ví dụ ứng dụng từ hoạt động thực tiễn, ví dụ: Máy tiện CNC
- 2.8 Vận hành chạy thử cho hệ thống điều khiển
- 2.9 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan

## **Bài 9: Vận hành chạy thử cho máy và hệ thống kỹ thuật**

**Thời gian 20 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học có được các thông tin cần thiết từ cuốn sổ tay cơ khí. Họ lập kế hoạch lắp ráp, vận hành và bảo trì các máy công cụ hoặc hệ thống kỹ thuật, đánh giá tài liệu lắp ráp và bảo trì bằng tiếng Anh. Sử dụng một ví dụ từ thực tiễn hoạt động, họ thực hiện công việc lắp ráp và bảo trì dưới sự hướng dẫn của các giáo viên.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Kỹ thuật lắp ráp
  - 2.1.1 Kế hoạch lắp ráp
  - 2.1.2 Các hình thức tổ chức khi lắp ráp
  - 2.1.3 Tự động hóa và số hóa lắp ráp
  - 2.1.4 Ví dụ về lắp ráp
- 2.2 Lắp đặt và vận chuyển máy công cụ
  - 2.2.1 Thiết bị vận chuyển, thiết bị chặn và thiết bị an toàn
  - 2.2.2 Chặn máy công cụ, đảm bảo an toàn, vận chuyển
  - 2.2.3 Lắp đặt máy công cụ
- 2.3 Vận hành chạy thử máy và thiết bị
  - 2.3.1 Vận hành chạy thử và dừng máy
  - 2.3.2 Vận hành chạy thử các thiết bị và dừng hoạt động
- 2.4 Bảo dưỡng các máy công cụ
  - 2.4.1 Các lĩnh vực hoạt động và các định nghĩa
  - 2.4.2 Mục tiêu và thuật ngữ bảo dưỡng
  - 2.4.3 Khái niệm về bảo trì
  - 2.4.4 Bảo dưỡng
  - 2.4.5 Kiểm tra
  - 2.4.6 Sửa chữa
  - 2.4.7 Tìm lỗi và nguyên nhân gây ra lỗi
- 2.5 Ô xy hóa và chống ô xy hóa
  - 2.5.1 Nguyên nhân sinh ra ô xy hóa
  - 2.5.2 Các dạng ô xy hóa và xuất hiện ô xy hóa
  - 2.5.3 Các biện pháp chống ô xy hóa
- 2.6 Phân tích các hư hỏng và phòng chống
- 2.7 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan

**Bài 10: Vận hành chạy thử và bảo dưỡng cho thiết bị công nghiệp và hệ thống kỹ thuật**  
**Thời gian 120 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học lập kế hoạch các bước gia công có tính đến các quy định an toàn và bảo vệ môi trường. Dưới sự hướng dẫn của các giáo viên, người học bảo đảm an toàn và vận chuyển hàng hóa, vận hành chạy thử các máy và hệ thống kỹ thuật. Họ thực hiện công việc lắp ráp và tháo cũng như công việc bảo trì theo định kỳ và đột xuất cho các máy và thiết bị trong xưởng của trường dạy nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học ghi chép lại công việc của họ và bàn giao cho khu vực làm việc sau.

**2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển, vận hành và bảo trì
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn xưởng và các hướng dẫn của doanh nghiệp
  - 2.1.3 Chú ý đến các quy định về cữ chặn, đảm bảo an toàn và vận chuyển
  - 2.1.4 Chú ý đến quy định về an toàn khi tháo và lắp ráp
  - 2.1.5 Chú ý đến các quy định an toàn khi vận hành chạy thử và bảo dưỡng
  - 2.1.6 Quan sát các bảng dữ liệu an toàn cho chất làm mát, chất bôi trơn và vật tư làm vệ sinh và xử lý chúng cẩn thận
  - 2.1.7 Thu gom các chất phế thải trong gia công, cắt và làm sạch theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Chặn chắc chắn, đảm bảo an toàn và vận chuyển
- 2.3 Vận hành chạy thử cho thiết bị công nghiệp và hệ thống kỹ thuật
- 2.4 Bảo dưỡng và sửa chữa cho thiết bị công nghiệp và hệ thống kỹ thuật
- 2.5 Đánh giá kết quả công việc và lập tài liệu
- 2.6 Bàn giao kết quả làm việc và các tài liệu cho lĩnh vực làm việc tiếp theo

#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học / xưởng đào tạo / phòng thí nghiệm**

Phòng học:

- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tuân thủ các quy định về an toàn lao động, đáp ứng đủ các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ số lượng vị trí học tập cho người học
- Số lượng vị trí học tập phải tương thích với số lượng máy tính (PC) và phần mềm mô phỏng và có internet

Xưởng đào tạo / phòng thí nghiệm:

- Phòng thí nghiệm đo có đồ gá dùng cho kiểm tra hình dáng hình học và vị trí tương quan
- Có lối đi và vị trí học tập thuận tiện không bị cản trở, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Có đủ vị trí làm việc với bàn nguội và vị trí làm việc trên máy cho người học
- Có đủ vị trí bàn thực hành thủy lực và khí nén cho người học
- Kho chứa vật tư
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Đề nghị cung cấp miễn phí WC, phòng rửa tay và thay đồ cho nam và nữ

##### **2. Trang bị và máy:**

Các máy công cụ cầm tay

- Máy khoan và máy bắt vít chạy ắc quy
- Máy hàn thiếc

##### **3. Vật liệu cho dạy và học, dụng cụ và vật tư cần thiết:**

Vật liệu cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp, kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc trưng, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay cơ khí
- Máy tính bỏ túi, vật liệu vẽ

Dụng cụ đo – kiểm tra:

- Dụng cụ đo analog, dụng cụ đo hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Dụng cụ kiểm tra ren, côn và các dụng cụ kiểm tra khác
- Các trang bị cho đo – kiểm tra độ tròn, độ đồng tâm, độ đồng trục (chạy tròn)

Dụng cụ:

- Bộ dụng cụ cho làm việc với hệ thống ống dẫn thủy lực và khí nén
- Kìm bấm (dùng bấm cốt cho dây dẫn và các loại cốt khác)
- Kìm rút đinh tán, kìm cắt, kìm vạn năng, kìm nhọn, kìm tuốt dây
- Kìm tuốt vỏ dây dẫn, dao cắt dây (ống) dẫn, kéo cắt dây (ống) dẫn
- Tuốc lô vít cách điện
- Dụng cụ cầm tay nói chung
- Cưa kim loại
- Lưu lượng và lưu lượng kế

Thiết bị đo vạn năng

Thiết bị vận chuyển, thiết bị chặn và thiết bị nâng hạ

Vật liệu phụ:

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

Quần áo bảo hộ, dây bảo hộ, kính bảo hộ, bảo vệ tiếng ồn

Các vật tư cần thiết

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập các đơn đặt hàng và cho thi
- Vật liệu phụ - vật liệu doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết và đơn đặt hàng tương thích với các bài luyện tập của người học và cho thi

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- Biết các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển, lắp ráp, vận hành và bảo trì máy móc và hệ thống kỹ thuật.

- Phân biệt các khái niệm về bảo trì trên các máy móc, hệ thống kỹ thuật và biết các kỹ thuật bảo trì kỹ thuật số.
- Tính toán các chuyển động và lực, sức bền kéo và nén cũng như các đại lượng kỹ thuật điện cơ bản.
- Biết hệ thống các ký hiệu (mác) của vật liệu gang, kim loại nhẹ và nặng và xác định được các vật liệu với sự trợ giúp của sổ tay tra cứu.
- Phân biệt được vật liệu thép, gang cũng như kim loại nặng và kim loại nhẹ và các dạng hợp kim của chúng, biết các lĩnh vực ứng dụng chúng.
- Sắp xếp được chức năng trụ đỡ, dầm đỡ và các truyền dẫn năng lượng để áp dụng cho từng trường hợp.
- Biết được nguyên lý hoạt động và lĩnh vực ứng dụng của các loại động cơ điện, các loại hộp số.
- Phân biệt được giữa điều chỉnh và điều khiển, mô tả được các chi tiết và cụm chi tiết của kỹ thuật điều khiển bằng cả tiếng Anh.
- Biết các kiến thức cơ bản và an toàn lao động của kỹ thuật điện trong đào tạo cơ khí và tính toán các thông số kỹ thuật điện.
- Biết các thuật ngữ tiếng Anh về kỹ thuật điều khiển, kỹ thuật kiểm tra cũng như vận hành và bảo trì máy công cụ.

#### **Kỹ năng:**

- Đọc và đánh giá các sơ đồ mạch thủy lực, khí nén và sơ đồ lắp ráp.
- Thiết kế các sơ đồ điều khiển đơn giản trên máy tính (PC) với sự trợ giúp của các chương trình phát triển và mô phỏng.
- Bảo vệ, đảm bảo an toàn và vận chuyển các thiết bị công nghiệp.
- Vận hành, kiểm tra, bảo dưỡng và bảo trì các thiết bị công nghiệp như máy, thiết bị.
- Kiểm tra bằng trực quan sự an toàn hoạt động của các thiết bị điện và máy móc.
- Vận hành và bảo trì hệ thống điều khiển.
- Lập kế hoạch, thực hiện theo đúng kỹ thuật các việc tháo lắp các thiết bị công nghiệp và các hệ thống điều khiển.
- Thực hiện các biện pháp chống ăn mòn trên các thiết bị công nghiệp.
- Nhận biết, phân tích, phòng tránh các hỏng hóc thiếu sót trên thiết bị.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích các kế hoạch lắp ráp đơn giản và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- + Thực hiện các quy trình vận chuyển, vận hành và bảo trì tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Nhận biết các trục trặc của thiết bị và thực hiện các biện pháp bảo trì thích hợp.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường
- + Tránh rác thải cũng như loại bỏ các chất thải và vật liệu một cách thân thiện với môi trường.
- + Kiểm tra và đánh giá và lập tài liệu kết quả công việc.
- + Giải thích kết quả công việc và bàn giao lại cho bộ phận tiếp theo.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên và cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

8, 9 và 10.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany
- Hoàng Trí, Giáo trình bảo trì bảo dưỡng máy công nghiệp (Lehrbuch für die Wartung und Instandhaltung von Industriemaschinen), NXB Đại học quốc gia tp. HCM.
- Nguyễn Phương Quang, Giáo trình quản lý bảo trì công nghiệp (Lehrbuch für industrielles Instandhaltungsmanagement), NXB Đại học quốc gia tp. HCM.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Chế tạo đồng bộ các chi tiết, cụm chi tiết máy trên máy tiện, phay vạn năng

**Mã số mô đun:** MD04

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>320 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 94 Giờ;        |
| Thực hành         | 218 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 8 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Đây là mô đun dùng cho đào tạo cơ bản – trình độ trung cấp. Được thực hiện sau khi học xong mô đun MD01 và MD02.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và bao gồm các kiến thức chuyên môn lý thuyết về công nghệ tiện và phay vạn năng. Người học củng cố và nâng cao các kiến thức lý thuyết chuyên môn và thực hành trên máy. Họ đánh giá các tài liệu kỹ thuật và lập kế hoạch cho các bước công việc và quy trình gia công theo các tiêu chí liên quan đến chức năng, tổ chức và kỹ thuật gia công. Người học chế tạo các chi tiết máy, các cụm chi tiết máy có độ chính xác cao một cách độc lập bằng các phương pháp gia công như tiện, phay, khoan trên các máy tiện và phay vạn năng. Người học biết và tuân thủ các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Các nội dung đã được đào tạo ở các mô đun trước sẽ được củng cố, tích hợp và ứng dụng đầy đủ

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Tính toán công cơ học, năng lượng, công suất và hệ số hiệu dụng và biểu diễn bằng đồ họa
- Xác định các tham số máy và tham số công nghệ khi khoan, tiện và phay bằng tính toán
- Biết các hình dạng cơ bản đã được tiêu chuẩn hóa và vẽ biểu diễn chúng theo cách đơn giản hóa
- Phân biệt được các loại thép đặc biệt cũng như vật liệu tổng hợp và vật liệu liên kết, tính chất của chúng và phạm vi ứng dụng
- Cơ bản biết được biện pháp quản lý chất lượng và quản lý xưởng

#### Kỹ năng:

- Lập kế hoạch cho gia công trên máy tiện, phay vạn năng, cũng như áp dụng các chương trình lập kế hoạch có sự trợ giúp của máy tính (PC)
- Đọc và đánh giá bản vẽ chế tạo, bản vẽ lắp (bản vẽ tổng thể) và bảng kê chi tiết
- Chọn đúng dụng cụ, dụng cụ cắt và dụng cụ đo – kiểm tra, kiểm tra chức năng và hiệu chỉnh
- Gia công đồng bộ các chi tiết từ thép, nhôm và vật liệu tổng hợp bằng các phương pháp khoan, tiện và phay trên máy tiện và máy phay
- Thi thoảng và thường xuyên gia công các chi tiết định hình có độ chính xác kính thước và chất lượng bề mặt cao
- Thực hiện lắp sửa các cụm chi tiết bằng các phương pháp lắp ghép theo hình dạng, theo lực và điền đầy vật liệu cũng như kiểm tra độ chính xác về hình dáng hình học và vị trí tương quan
- Thực hiện bảo dưỡng và dịch vụ cho các máy tiện, phay theo kế hoạch và lập tài liệu
- Mài sắc và tạo lại thông số hình học của dụng cụ cắt

#### Tính tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Sau khi học xong mô đun đào tạo này, Người học có thể làm việc một cách độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:
- Xác định các bước gia công và quy trình công nghệ theo các lĩnh vực chức năng, tổ chức và gia công.
- Cần chú ý thực hiện an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong toàn bộ quá trình sản xuất
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát từng phần các đơn hàng
- Xem xét, đánh giá và ghi lại kết quả công việc của mình và hiệu suất của các đồng nghiệp và bàn giao chúng cho khu vực tiếp theo
- Giao tiếp và hợp tác với các nhóm liên ngành



### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Thời gian (Giờ) |           |                                                    |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Cơ sở vật lý kỹ thuật</b><br><br>1.1 Công cơ khí<br>1.2 Năng lượng cơ khí<br>1.3 Công suất cơ khí<br>1.4 Hệ số hiệu dụng<br>1.5 Máy đơn giản                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16              | 7.5       | 8                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Lập kế hoạch gia công – cắt gọt kim loại vạn năng</b><br><br>1.1 Lập kế hoạch gia công cho một chi tiết tiện<br>1.2 Lập kế hoạch gia công cho một chi tiết phay<br>1.3 Biểu diễn đơn giản hóa một vật thể tiêu chuẩn<br>1.4 Lập kế hoạch gia công bằng sự trợ giúp của máy tính                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36              | 14.5      | 20                                                 | 1.5      |
|    | <b>3. Tính toán - tham số công nghệ</b><br><br>1.1 Các thông số Khoan<br>1.2 Các thông số Tiện<br>1.3 Các thông số Phay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12              | 5.5       | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>4. Chuyên môn về kỹ thuật tiện và kỹ thuật phay</b><br><br>1.1 Các phương pháp tiện trong và ngoài<br>1.2 Các phương pháp phay trong và ngoài<br>1.3 Các nhân tố ảnh hưởng đến gia công<br>1.4 Chọn chế độ cắt cho kim loại màu và hợp kim<br>1.5 Chọn chế độ cắt cho vật liệu tổng hợp (nhựa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 40              | 15        | 24                                                 | 1        |
|    | <b>5. Kỹ thuật vật liệu – chuyên ngành</b><br><br>1.1 Các loại thép đặc biệt<br>1.2 Các kim loại nhẹ đặc biệt<br>1.3 Các vật liệu thiêu kết<br>1.4 Vật liệu gốm<br>1.5 Vật liệu tổng hợp<br>1.6 Vật liệu liên kết                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16              | 11.5      | 4                                                  | 0.5      |
|    | <b>6. Chế tạo chính xác các chi tiết và cụm chi tiết phức tạp bằng gia công tiện và phay</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi xử lý với máy tiện và phay vạn năng<br>1.2 Lập quy trình sản xuất và điều chỉnh máy<br>1.3 Chế tạo phôi bằng thép, kim loại màu và nhựa bằng quy trình tiện và khoan bằng máy tiện thông thường theo bản vẽ<br>1.4 Chế tạo phôi bằng thép, kim loại màu và nhựa bằng quy trình phay và khoan bằng máy phay thông thường theo bản vẽ<br>1.5 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy<br>1.6 Bảo dưỡng và sửa chữa máy tiện và máy phay<br>1.7 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao lại cho người làm việc tiếp theo | 200             | 40        | 156                                                | 4        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>320</b>      | <b>94</b> | <b>218</b>                                         | <b>8</b> |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Vật lý kỹ thuật – phần chuyên ngành**

**Thời gian:** 16 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố các kiến thức cơ bản về vật lý kỹ thuật. Họ tính toán các đại lượng cơ học như công cơ học, năng lượng, công suất và hiệu suất và biểu diễn chúng bằng đồ họa cũng như về mặt số học. Họ sử dụng máy tính và sổ tay cơ khí tính toán chính xác

### **2. Nội dung:**

2.1 Công cơ khí

2.2 Năng lượng cơ khí

2.3 Công suất cơ khí

2.4 Hiệu suất

2.5 Các máy đơn giản

## **Bài 2: Lập kế hoạch gia công cắt gọt vạn năng**

**Thời gian:** 36 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học có được các thông tin cần thiết từ sổ tay cơ khí và từ các phương tiện thông tin khác và đánh giá các tài liệu kỹ thuật. Họ lập kế hoạch các bước gia công và quy trình theo tiêu chí chức năng, tổ chức và sản xuất. Người học sử dụng các chương trình hỗ trợ bằng máy tính, cũng bằng tiếng Anh để giải quyết các nhiệm vụ lập kế hoạch.

### **2. Nội dung:**

2.1 Lập kế hoạch gia công cho một chi tiết tiện

2.2 Lập kế hoạch gia công cho một chi tiết phay

2.3 Biểu diễn đơn giản hóa một vật thể tiêu chuẩn

2.3.1 Rãnh thoát theo DIN 509 (hoặc tương tự)

2.3.2 Rãnh thoát ren theo DIN 76 (hoặc tương tự)

2.3.3 Đánh số (dấu) cho cạnh chi tiết

2.3.4 Các lỗ tâm

2.3.5 Độ côn

2.3.6 Lăn nhám

2.3.7 Đánh số cho cạnh của chi tiết theo DIN 13715 (hoặc tương tự)

2.4 Lập kế hoạch gia công bằng sự trợ giúp của máy tính (PC)

### **Bài 3: Các tham số công nghệ - tính toán**

**Thời gian:** 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học tính toán các thông số công nghệ cần thiết cho các quy trình gia công khoan, tiện và phay, với sự trợ giúp của sổ tay cơ khí.

#### **2. Nội dung:**

2.1 Các tham số công nghệ khi khoan

2.1.1 Các thông số cắt và số vòng quay

2.1.2 Lực cắt

2.1.3 Công suất cắt và công suất truyền chuyển động

2.1.4 Thời gian chính

2.2 Các tham số công nghệ khi tiện

2.2.1 Các thông số cắt và số vòng quay

2.2.2 Lực cắt

2.2.3 Công suất cắt và công suất truyền chuyển động

2.2.4 Thời gian chính

2.2.5 Độ nhấp nhô tế vi

2.2.6 Các kích thước của hình côn

2.3 Các tham số công nghệ khi phay

2.3.1 Các thông số cắt và số vòng quay

2.3.2 Lực cắt

2.3.3 Công suất cắt và công suất truyền chuyển động

2.3.4 Thời gian chính

2.4 Phân độ gián tiếp

## **Bài 4: Kỹ thuật tiện – kỹ thuật phay – phần chuyên ngành**

**Thời gian:** 40 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố các kiến thức về tiện và phay thông thường. Họ sẽ thảo luận về ảnh hưởng của vật liệu và thiết lập các giá trị cho gia công cắt gọt và biết các quy trình đặc biệt để gia công các chi tiết tiện và phay có hình dạng thường gặp và không thường gặp cũng như những sản phẩm có yêu cầu cao về độ chính xác kích thước và chất lượng bề mặt. Người học nghiên cứu và kiểm tra các ảnh hưởng đến khả năng gia công cắt gọt của vật liệu thông qua các bài tập thực tế trong xưởng thực hành của các trường đào tạo nghề và / hoặc ở trung tâm đào tạo của công ty. Người học có được các thông tin cần thiết từ sổ tay tra cứu và sách chuyên ngành cơ khí và ở các phương tiện khác, cũng có thể lấy từ các phương tiện truyền thông kỹ thuật số.

### **2. Nội dung:**

#### **2.1 Lập kế hoạch gia công**

#### **2.2 Các phương pháp tiện trong và tiện ngoài**

##### **2.2.1 Tiện mặt đầu, mặt trụ có độ nhẵn bề mặt cao**

##### **2.2.2 Tiện côn**

##### **2.2.3 Tiện ren**

##### **2.2.4 Cắt rãnh và cắt đứt**

##### **2.2.5 Lăn nhám bề mặt**

##### **2.2.6 Dao tiện và đài gá dao**

##### **2.2.7 Thiết bị (dụng cụ) gá kẹp và đồ gá**

#### **2.3 các phương pháp gia công phay**

##### **2.3.1 Phay thuận và phay nghịch**

##### **2.3.2 Phay mặt đầu và phay mặt phẳng có độ nhẵn bề mặt cao**

##### **2.3.3 Dao phay và chuỗi gá dao phay**

##### **2.3.4 Thiết bị gá kẹp và đồ gá**

#### **2.4 Ảnh hưởng đến quá trình cắt**

##### **2.4.1 Tính cắt của kim loại**

##### **2.4.2 Ảnh hưởng của vật liệu làm dao đến tính cắt**

##### **2.4.3 Ảnh hưởng của các giá trị điều chỉnh (V, F, t) đến tính cắt**

##### **2.4.4 Ảnh hưởng của vật liệu gia công đến tính cắt**

#### **2.5 Chọn chế độ cắt cho kim loại màu và hợp kim**

#### **2.6 Chọn chế độ cắt cho vật liệu tổng hợp (nhựa)**

## **Bài 5: Kỹ thuật vật liệu – phần chuyên ngành**

**Thời gian:** 16 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học biết các tính chất, thành phần và mục đích sử dụng của vật liệu gốm, vật liệu composite và các hình dạng đặc biệt của thép và kim loại nhẹ trong ngành công nghiệp gia công kim loại. Để giải quyết các nhiệm vụ của mình, người học dùng sổ tay cơ khí một cách hiệu quả và cũng có thể nhận được các thông tin từ phương tiện truyền thông kỹ thuật số.

### **2. Nội dung:**

#### **2.1 Các loại thép đặc biệt**

##### **2.1.1 Ký hiệu và tiêu chuẩn**

##### **2.1.2 Sử dụng các loại thép đặc biệt**

##### **2.1.3 Các loại hình dáng hình học thương mại của thép đặc biệt**

##### **2.1.4 Hợp kim và các yếu tố đi kèm**

#### **2.2 Các loại kim loại nhẹ đặc biệt**

##### **2.2.1 Ký hiệu và tiêu chuẩn**

##### **2.2.2 Sử dụng kim loại nhẹ đặc biệt**

#### **2.3 Vật liệu sứ**

#### **2.4 Vật liệu tổng hợp (nhựa)**

#### **2.5 Vật liệu composite**

**Bài 6: Chế tạo các chi tiết và cụm chi tiết chính xác bằng các phương pháp gia công và phay phức tạp**  
**Thời gian: 240 giờ**

**1. Mục tiêu:** Tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường, người học mở rộng và củng cố thực hành nghề trên máy tiện và phay thông thường. Dưới sự hướng dẫn của các giáo viên, họ lập kế hoạch cho các bước làm việc và trình tự công việc theo các tiêu chí liên quan đến chức năng, tổ chức và sản xuất và thực hiện các phương pháp tiện và phay phức tạp một cách chính xác. **Họ xác định các thông số máy theo sổ tay cơ khí.** Trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty, người học sản xuất các chi tiết và cụm chi tiết với hình dạng phức tạp và độ chính xác cao. Vật liệu phế thải được xử lý theo cách thân thiện với môi trường.

**2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc bằng máy tiện và máy phay

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Chú ý đến các quy định và hướng dẫn của doanh nghiệp, các quy định của xưởng về an toàn cho máy

2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn trên máy, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy chúng bị lỗi và thông báo cho cấp trên

2.1.4 Chú ý đến bảng dữ liệu an toàn cho chất làm mát, chất bôi trơn và vật liệu làm sạch và xử lý cẩn thận

2.1.5 Thu gom các phế liệu gia công, cắt tách, làm sạch và xử lý thân thiện với môi trường

2.2 Lập quy trình cho quá trình gia công và điều chỉnh máy

2.2.1 Phân tích các tài liệu kỹ thuật và quy trình cho quá trình gia công

2.2.2 Xác định và điều chỉnh các tham số máy với sự trợ giúp của sổ tay cơ khí

2.2.3 Chọn mũi khoan, dao tiện và dao phay, chọn dụng cụ gá thích hợp, kiểm tra chức năng và điều chỉnh

2.2.4 Chọn dụng cụ gá cho chi tiết và đồ gá, kiểm tra chức năng và hiệu chỉnh

2.3 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các phương pháp tiện và khoan trên máy tiện vạn năng (thông thường)

2.3.1 Tiện mặt đầu, tiện trụ trong và trụ ngoài, cắt rãnh và cắt đứt, khoan, khoét và doa cho chi tiết bằng máy tiện

2.3.2 Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp tiện mặt đầu, tiện trụ trong và trụ ngoài đạt độ chính xác kích thước đến IT 8 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 4 đến 63  $\mu\text{m}$  bằng các loại dao tiện khác nhau

2.3.3 Tiện trong và tiện ngoài các chi tiết bằng các phương pháp tiện định hình, đặc biệt là tiện các cung tròn, cạnh vát, tiện côn đạt độ nhẵn bề mặt Rz 4 đến 63  $\mu\text{m}$

2.3.4 Gia công lỗ từ phôi đặc bằng phương pháp khoan

2.3.5 Cắt ren trong và ren ngoài bằng bàn ren và ta rô

2.3.6 Chế tạo các lỗ trên chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT 7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 4 đến 10  $\mu\text{m}$  bằng doa trụ

2.3.7 Tiện ren trong và ren ngoài bằng dao tiện ren cho các chi tiết bằng thép, kim loại màu đạt độ chính xác kích thước đến 6H / 6g và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 4 đến 25  $\mu\text{m}$

2.4 Chế tạo các chi tiết bằng thép, kim loại màu và từ vật liệu tổng hợp bằng các phương pháp phay và khoan trên máy phay vạn năng (thông thường)

2.4.1 Phay các chi tiết trên máy phay ngang và máy phay đứng, phay mặt trong, mặt ngoài, mặt đầu và mặt phẳng trên

2.4.2 Phay các chi tiết đạt độ chính xác đến IT8 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 10 đến 40  $\mu\text{m}$  bằng các loại dao phay khác nhau với các phương pháp phay mặt đầu, phay mặt phẳng trên và kết hợp

2.4.3 Phay mặt phẳng, phay mặt bậc, phay định hình (cạnh vát, cung cong) phay rãnh, rãnh chữ T, lỗ dài, hốc hình chữ nhật trên chi tiết đạt Rz từ 10 đến 63  $\mu\text{m}$  bằng các loại dao phay khác nhau

2.4.4 Gia công các lỗ từ phôi đặc

2.4.5 Cắt ren trong bằng ta rô

2.4.6 Chế tạo các lỗ trên chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và đạt độ nhẵn bề mặt Rz từ 4 đến 10  $\mu\text{m}$  bằng doa trụ

2.4.7 Gia công mặt phẳng nghiêng bằng phương pháp quay đầu dao (đầu máy phay)

2.4.8 Chế tạo các chi tiết bằng phương pháp phân độ thường xuyên và không thường xuyên và gia công các chi tiết đa cạnh trên đầu phân độ bằng phương pháp phân độ trực tiếp và phân độ gián tiếp

2.5 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết

2.5.1 Kiểm tra kích thước, hình dáng và vị trí tương quan cho chi tiết và cụm chi tiết

2.5.2 Lắp ghép các chi tiết bằng bu lông và chốt

2.6 Bảo trì và bảo dưỡng máy tiện và máy phay

2.6.1 Làm vệ sinh và bảo dưỡng các máy công cụ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn sử dụng máy

2.6.2 Kiểm tra các máy công cụ và phụ tùng kèm theo xem có hỏng và mòn không

2.6.3 Thực hiện ghi chép lại các công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên trên máy công cụ

- 2.6.4 Thực hiện các công việc sửa chữa trên máy công cụ hoặc đưa vào sắp xếp sửa chữa
- 2.6.5 Màì mũi khoan và dao tiện
- 2.6.6 Kiểm tra dung dịch trơn nguội và xử lý thân thiện với môi trường
- 2.6.7 Đánh giá các kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao lại cho khu vực làm việc tiếp theo.



#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học / xưởng đào tạo**

Phòng học:

- cung cấp lối đi và nơi làm việc không có rào cản, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Số lượng vị trí làm việc phải đủ tương thích với số lượng người học cũng như số vị trí làm việc trên máy tính phải tương thích, kể cả bằng tiếng Anh, phần mềm lập kế hoạch.

Xưởng đào tạo:

- Máy tiện và máy phay thông thường:
- cung cấp lối đi và nơi làm việc không có rào cản, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Số lượng các bàn nguội và chỗ làm việc trên máy phải đủ với số lượng người học
- Kho chứa phôi (vật liệu thô)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay, phòng thay đồ cho nam và nữ

##### **2. Trang thiết bị và máy công cụ:**

Các máy công cụ thông thường lắp cố định (kể cả các phụ tùng kèm theo và dụng cụ)

- Các máy khoan, các máy cưa
- Các máy tiện và các máy phay
- Máy mài hai đá/ máy mài dây

##### **3. Vật tư cho dạy và học, vật liệu cần thiết:**

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Bảng hướng dẫn lắp ráp, các kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay cơ khí
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Dụng cụ:

- Dụng cụ đo analog và hiển thị số, dụng cụ đo chính xác
- Các dụng cụ đo dài, các dụng cụ đo góc
- Các dụng cụ kiểm tra

Các dụng cụ cầm tay:

- Các bộ chìa vặn (sáu cạnh, sáu cạnh đầu chìm)
- Clê lực dùng cho thay mảnh hợp kim thay thế
- Các bộ tuốc lô vít (4 cạnh và dẹt)
- Các dụng cụ vạch dấu (com pa vạch, mũi vạch, mũi chấm dấu, thước góc có cỡ chặn, bàn vạch dấu, thước vạch dấu chiều cao)
- Các loại búa (búa nguội, búa gỗ, búa cao su / nhựa)
- Các bộ dũa và bàn chải dũa
- Bàn ren và ta rô có kèm cả tay quay
- Các bộ mũi khoan xoắn (các mũi khoan N/W/H – chuỗi côn và chuỗi trụ)

Vật liệu phụ:

- Vật liệu trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ:

- Bảo hộ cá nhân (PSA) (quần áo bảo hộ, dày bảo hộ, kính bảo hộ, bảo hộ tiến ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng và cho thi
- Vật liệu phụ và vật liệu doanh nghiệp cần cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng và cho thi

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- + Tính toán và biểu diễn bằng đồ họa công cơ học, năng lượng, công suất và hệ số hiệu dụng.
- + Xác định bằng tính toán các tham số máy và tham số công nghệ khi khoan, tiện và phay.
- + Biết các hình dạng cơ bản đã được tiêu chuẩn hóa và vẽ biểu diễn chúng theo cách đơn giản hóa.
- + Phân biệt được các loại thép và kim loại đặc biệt cũng như vật liệu tổng hợp và vật liệu liên kết (composite), đánh giá tính chất của chúng và chỉ định mục đích sử dụng.

**Kỹ năng:**

- + Lập kế hoạch cho gia công trên máy tiện, phay vạn năng, cũng như áp dụng các chương trình có sự trợ giúp của máy tính (PC).
- + Đọc và đánh giá chi tiết đơn lẻ, cụm chi tiết, bản vẽ lắp (bản vẽ tổng thể) và bảng kê chi tiết.
- + Lựa chọn dụng cụ, thiết bị cắt và gá theo đơn đặt hàng, kiểm tra chức năng và hiệu chỉnh.
- + Gia công đồng bộ các chi tiết từ thép, nhôm và vật liệu tổng hợp bằng các phương pháp khoan, tiện và phay trên máy tiện và máy phay.
- + Sản xuất phôi có hình dạng đồng đều và không đều với độ chính xác về kích thước và chất lượng bề mặt cao.
- + Cố định các chi tiết để phù hợp lắp ráp và nối ráp vào các cụm chi tiết bằng các phương pháp lắp ghép theo hình dạng, theo lực và điền đầy vật liệu cũng như kiểm tra chính xác về hình dáng hình học và vị trí tương quan.
- + Thực hiện và lập tài liệu việc bảo trì và bảo dưỡng dự phòng cho các máy tiện, phay theo kế hoạch.
- + Mài sắc và tạo lại thông số hình học cho dụng cụ đã bị mòn.

**Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Xác định các bước gia công và quy trình công nghệ theo các tiêu chuẩn chức năng, tổ chức và kỹ thuật gia công.
- + Chú ý thực hiện toàn lao động và bảo vệ môi trường trong toàn bộ quá trình sản xuất.
- + Tạo, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần.
- + Xem xét, đánh giá và ghi lại kết quả công việc của bản thân và hiệu suất của các đồng nghiệp trong nhóm và bàn giao chứng cho bộ phận tiếp theo.
- + Giao tiếp và hợp tác với các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

**2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

**Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

**Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

**Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

**VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:****1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

**2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:****Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành, người học phải được giải thích rõ ràng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

#### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học): 3, 4, 5 và 6.

#### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany
- Dương Văn Linh, Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Đào, Hướng dẫn thực hành kỹ thuật tiện, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng, Thực hành cơ khí tiện – phay – mài, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí, NXB Hà Nội.
- Nhiều tác giả, Giáo trình gia công cơ khí, NXB Hà Nội.
- Nguyễn Thị Quỳnh, Phạm Minh Đạo, Trần Sĩ Tuấn, Giáo trình tiện – phay – bào nâng cao, NXB Lao động.
- Nguyễn Tiến Đào, Nguyễn Tiến Dũng, Kỹ thuật phay, NXB Khoa học và kỹ thuật.

#### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Cắt gọt kim loại CNC I: Lập trình, điều khiển và bảo dưỡng cho các máy công cụ CNC

**Mã Mô đun:** MD05

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>300 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 78 Giờ;        |
| Thực hành         | 215 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 7 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Mô đun dùng cho đào tạo cơ bản – trình độ trung cấp. Được đào tạo sau khi đã học xong MD 01, MD 02, MD03 và MD 04.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và bao gồm kiến thức cơ bản về lý thuyết cần thiết để xử lý chuyên nghiệp cho các máy CNC trong gia công cơ khí. Người học học theo các đơn đặt hàng đơn giản một cách độc lập và theo nhóm. Họ thiết lập các chương trình CNC trên PC và trên máy CNC. Họ kiểm tra các chương trình, điều chỉnh máy và chế tạo các chi tiết theo yêu cầu trên máy tiện và máy phay CNC. Người học kiểm tra kết quả làm việc của họ. Người học biết và thực hiện các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Các kiến thức đào tạo của các mô đun trước đây sẽ được củng cố và tích hợp đầy đủ.

### II. Mục tiêu của Mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết được các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy công cụ CNC
- Biết cấu tạo, các chức năng và các thiết bị an toàn của các máy công cụ CNC
- Nắm vững các kiến thức cơ bản về lập trình CNC theo DIN 66 2017 cho cấu trúc của chương trình chính.
- Nắm vững hệ thống tọa độ trên máy tiện CNC và máy phay CNC và tính được điểm tham chiếu (điểm chuẩn)
- Biết điều khiển chương trình và các dạng lập trình cũng như các phương pháp lập trình
- Giải thích được các chuyển động trong gia công và các biện pháp khắc phục lỗi cho dao tiện và dao phay CNC

#### Kỹ năng:

- Nhập và kiểm tra các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO trên máy tiện và máy phay CNC.
- Lập trình và kiểm tra các chương trình CNC theo mã code DIN / ISO trên PC (lập trình AV) cũng như lập trình trực tiếp trên máy tiện và máy phay CNC (lập trình tại xưởng)
- Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng các máy tiện, máy phay CNC
- Lựa chọn dụng cụ kẹp chi tiết, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh
- Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết
- Lựa chọn dụng cụ cắt và đồ gá cho dụng cụ cắt, lắp đặt và đo dao bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ vào bề mặt chi tiết
- Kiểm soát các bước gia công
- Kiểm tra kết quả làm việc, đánh giá và lập tài liệu
- Tuân thủ và áp dụng bảng dữ liệu về an toàn (SDS) đối với các vật liệu và hỗn hợp
- Thực hiện bảo dưỡng và dịch vụ định kỳ theo kế hoạch đã lập và lập tài liệu
- Xác định các thiếu sót về an toàn trên các máy và khắc phục chúng
- sử dụng vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường cũng như sử dụng các vật liệu và các chất có thể xử lý thân thiện với môi trường.

#### Tính tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này, Người học có thể làm việc độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:
- Thực hiện các quy trình sản xuất cần chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường
- Xác định lỗi của các cơ cấu an toàn trên máy và sửa chữa
- Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc của mình cũng như năng suất của các thành viên trong nhóm
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Thời gian (Giờ) |           |                                                    |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Chức năng của máy công cụ CNC</b><br>1.1 Cấu tạo của một máy công cụ CNC<br>1.2 Cấu tạo của một hệ điều hành CNC<br>1.3 Điều khiển vị trí<br>1.4 Dẫn hướng và bộ truyền trực vít đai ốc bi<br>1.5 Hệ thống đo dài (đường)<br>1.6 Các dụng cụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4               | 3.5       | 0                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Xây dựng chương trình CNC</b><br>1.1 Hệ thống tọa độ<br>1.2 Điểm chuẩn (điểm tham chiếu)<br>1.3 Các dạng điều khiển<br>1.4 Các dạng lập trình<br>1.5 Cấu trúc của chương trình<br>1.6 Các phương pháp lập trình<br>1.7 Các chuyển động gia công khi phay<br>1.8 Các chuyển động gia công khi tiện<br>1.9 Dụng cụ cắt và hiệu chỉnh đường khi phay (hiệu chỉnh dao)<br>1.10 Dụng cụ cắt và hiệu chỉnh đường khi tiện (hiệu chỉnh dao)                                                                                                                                                   | 16              | 14.5      | 0                                                  | 1.5      |
|    | <b>3. Lập trình AV trên máy tính (PC)</b><br>1.1 Xây dựng chương trình phay CNC (3 – D)<br>1.2 Xây dựng chương trình tiện CNC (2 – D)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 120             | 20        | 99                                                 | 1        |
|    | <b>4. Lập trình, thao tác sử dụng và bảo trì trên máy phay CNC</b><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC<br>1.2 Nhập chương trình, kiểm tra chương trình và tối ưu hóa chương trình bằng DIN/ ISO code trên máy phay CNC<br>1.3 Chạy chương trình CNC từng câu lệnh một (chạy kiểm tra)<br>1.4 Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết và dụng cụ cắt<br>1.5 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên máy phay CNC theo bản vẽ<br>1.6 Thực hiện bảo dưỡng theo định kỳ máy phay CNC<br>1.7 Đánh giá kết quả công việc và lập tài liệu | 80              | 20        | 58                                                 | 2        |
|    | <b>5. Lập trình, thao tác sử dụng và bảo trì trên máy tiện CNC</b><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện CNC<br>1.2 Nhập chương trình, kiểm tra chương trình và tối ưu hóa chương trình bằng DIN/ ISO code trên máy tiện CNC<br>1.3 Chạy chương trình CNC từng câu lệnh một (chạy kiểm tra)<br>1.4 Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết và dụng cụ cắt<br>1.5 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên máy tiện CNC theo bản vẽ<br>1.6 Thực hiện bảo dưỡng theo định kỳ máy tiện CNC<br>1.7 Đánh giá kết quả công việc và lập tài liệu | 80              | 20        | 58                                                 | 2        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>300</b>      | <b>78</b> | <b>215</b>                                         | <b>7</b> |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Chức năng của máy công cụ CNC**

**Thời gian** 4 giờ

- 1. Mục tiêu:** Người học biết cấu tạo, các chức năng và các thiết bị an toàn của máy. Phân loại các dụng cụ, đồ gá và thiết bị kẹp của máy tiện và máy phay cho từng trường hợp ứng dụng.

#### **2. Nội dung:**

- 2.1 Cấu tạo của một máy công cụ CNC
  - 2.1.1 Cấu tạo, chức năng của máy tiện CNC
  - 2.1.2 Cấu tạo, chức năng của máy phay CNC
- 2.2 Cấu trúc của một hệ điều khiển CNC
- 2.3 Điều khiển vị trí
- 2.4 Băng trượt và bộ trục vít me đai ốc bi
- 2.5 Hệ thống đo đường
  - 2.5.1 Giới thiệu
  - 2.5.2 Thước quang học có phương pháp khe hở ánh sáng
- 2.6 Các dụng cụ
  - 2.6.1 Đầu gá dao revolve
  - 2.6.2 Ổ tích dao
  - 2.6.3 Các dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và sống trượt kép

## **Bài 2: Thiết lập chương trình CNC**

**Thời gian** 16 giờ

- 1. Mục tiêu:** Người học biết lập trình CNC cơ bản theo DIN 66 2017. Họ mô tả các hệ tọa độ và tính toán các điểm tham chiếu cho máy tiện và máy phay trong công nghệ CNC. Họ biết các loại điều khiển và các dạng lập trình, cấu trúc chương trình chính cũng như các phương pháp lập trình và các chuyển động làm việc của các dao tiện và dao phay với các biện pháp hiệu chỉnh.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Các hệ tọa độ
  - 2.1.1 Các hệ tọa độ theo DIN 66 217
  - 2.1.2 Các hệ tọa độ trên máy tiện
  - 2.1.3 Các hệ tọa độ trên máy phay
  - 2.1.4 Các chuyển động của máy và của dụng cụ
  - 2.1.5 Tính tọa độ trong chương trình NC
- 2.2 Các điểm tham chiếu
  - 2.2.1 Điểm không của máy M
  - 2.2.2 Điểm tham chiếu R
  - 2.2.3 Xác định điểm không W của chi tiết
  - 2.2.4 Điểm xuất phát của lập trình P0
  - 2.2.5 Điểm neo A
  - 2.2.6 Điểm tham chiếu của dụng cụ (dao) (điểm đổi dao Ww, điểm đặt dao E, điểm của đai gá dao N, điểm cắt của dao P)
  - 2.2.7 Xác định điểm tham chiếu ở máy tiện và máy phay
- 2.3 Các dạng điều khiển
  - 2.3.1 Điều khiển chung
  - 2.3.2 Điều khiển điểm
  - 2.3.3 Điều khiển đoạn
  - 2.3.4 Điều khiển đường
    - 2.3.4.1 Điều khiển 2D và 2½D
    - 2.3.4.2 Điều khiển 3D
- 2.4 Các dạng lập trình
  - 2.4.1 Lập trình (AV) trên máy tính (PC)
  - 2.4.2 Lập trình ở xưởng – trên máy CNC
  - 2.4.3 Lập trình định hướng đối tượng (WOP)
- 2.5 Cấu trúc của chương trình
  - 2.5.1 Cấu trúc của một chương trình
  - 2.5.2 Cấu trúc của một câu lệnh và một từ lệnh
  - 2.5.3 Địa chỉ bằng các chữ cái và các ký hiệu đặc biệt theo DIN 66 025
  - 2.5.4 Các thông tin đường
  - 2.5.5 Các hướng dẫn công nghệ
  - 2.5.6 Các chức năng phụ
- 2.6 Các phương pháp lập trình
  - 2.6.1 Lập trình tuyệt đối
  - 2.6.2 Lập trình tương đối
- 2.7 Các chuyển động làm việc khi phay
  - 2.7.1 Nội suy đường thẳng bằng G01 khi phay
  - 2.7.2 Nội suy cung tròn bằng G02 / G03 khi phay
- 2.8 Các chuyển động khi tiện
  - 2.8.1 Nội suy đường thẳng bằng G01 khi tiện
  - 2.8.2 Nội suy cung tròn bằng G02 / G03 khi tiện
  - 2.8.3 Quay đầu trước tâm quay
- 2.9 Dao và hiệu chỉnh bán kính dao khi phay
- 2.10 Dao và hiệu chỉnh bán kính mũi dao khi tiện

### **Bài 3: Lập trình (AV) trên máy tính**

**Thời gian** 120 giờ

1. **Mục tiêu:** Người học áp dụng các kiến thức cơ bản về lập trình CNC theo DIN 66 2017 và thiết lập các chương trình cho tiện và cho phay của công nghệ CNC trên máy tính (PC) và kiểm tra chúng với sự hỗ trợ của mô phỏng.
2. **Nội dung:**
  - 2.1 Lập trình cho chương trình phay 3D
  - 2.2 Lập trình cho chương trình tiện 2D



## **Bài 4: Lập trình, điều khiển và bảo trì cho máy phay CNC**

**Thời gian 80 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy CNC và thu gom, xử lý chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện việc lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học nhập chương trình CNC hoặc lập trình trực tiếp trên máy. Họ kiểm tra các chương trình, điều chỉnh máy và thực hiện chạy thử trước khi sản xuất (gia công). Người học gia công các chi tiết từ các vật liệu khác nhau bằng cách sử dụng phương pháp khoan và phay với công nghệ CNC và kiểm tra kết quả công việc của họ.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Tuân thủ các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy CNC
  - 2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn của máy CNC, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy chúng bị lỗi và thông báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Quan sát bằng dữ liệu an toàn cho chất làm mát, chất bôi trơn và chất tẩy rửa và xử lý cẩn thận các chất độc hại với môi trường
  - 2.1.5 Thu gom các phế liệu gia công, cắt tách, làm sạch và xử lý thân thiện với môi trường
- 2.2 Nhập chương trình CNC bằng mã code DIN/ISO vào máy phay CNC, kiểm tra và tối ưu hóa
- 2.3 Chạy chương trình CNC theo cách từng câu lệnh một (chạy thử)
- 2.4 Hiệu chỉnh và gá kẹp dao và chi tiết gia công
  - 2.4.1 Lựa chọn dụng cụ gá kẹp chi tiết và dao, chuẩn bị, lắp đặt và hiệu chỉnh
  - 2.4.2 Hiệu chỉnh chi tiết và kẹp chặt
  - 2.4.3 Chọn dao và dụng cụ gá dao (chuôi dao) và lắp ráp
- 2.5 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên máy phay CNC theo bản vẽ
  - 2.5.1 Phay thuận và phay nghịch
  - 2.5.2 Gia công mặt trong và mặt ngoài
  - 2.5.3 Các phương pháp phay và khoan
- 2.6 Thực hiện công việc bảo trì phòng ngừa trên máy phay CNC
- 2.7 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu

## **Bài 5: Lập trình, điều khiển và bảo trì máy tiện CNC**

**Thời gian 80 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy CNC và thu gom, xử lý chất thải thân thiện với môi trường. Họ thực hiện việc lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học nhập chương trình CNC hoặc lập trình trực tiếp trên máy. Họ kiểm tra các chương trình, điều chỉnh máy và thực hiện chạy thử trước khi sản xuất (gia công). Người học gia công các chi tiết từ các vật liệu khác nhau bằng cách sử dụng phương pháp khoan và tiện với công nghệ CNC và kiểm tra kết quả công việc của họ.

### **2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Tuân thủ các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy CNC

2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn của máy CNC, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy chúng bị lỗi và thông báo cho cấp trên

2.1.4 Quan sát bằng dữ liệu an toàn cho chất làm mát, chất bôi trơn và chất tẩy rửa và xử lý cẩn thận các chất độc hại với môi trường

2.1.5 Thu gom các phế liệu gia công, cắt tách, làm sạch và xử lý thân thiện với môi trường

2.2 Nhập chương trình CNC bằng mã code DIN/ISO vào máy tiện CNC, kiểm tra và tối ưu hóa

2.3 Chạy chương trình CNC theo cách từng câu lệnh một (chạy thử)

2.4 Hiệu chỉnh và gá kẹp dao và chi tiết gia công

2.4.1 Lựa chọn dụng cụ gá kẹp chi tiết và dao, chuẩn bị, lắp đặt và hiệu chỉnh

2.4.2 Hiệu chỉnh chi tiết và kẹp chặt

2.4.3 Chọn dao và dụng cụ gá dao (chuôi dao) và lắp ráp

2.5 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên máy phay CNC theo bản vẽ

2.5.1 Gia công mặt trong và mặt ngoài

2.5.2 Các phương pháp khoan và tiện

2.6 Thực hiện công việc bảo trì phòng ngừa trên máy phay CNC

2.7 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu

#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học / xưởng đào tạo:**

Phòng học:

- Xây dựng lối đi không có rào cản, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Trang bị đủ không gian làm việc với số lượng người học cũng như vị trí làm việc trên máy tính (PC) với phần mềm lập trình CNC tương thích

Xưởng đào tạo:

- Xưởng máy cắt gọt CNC có các máy tiện và máy phay
- Xây dựng lối đi không có rào cản, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số lượng các bàn nguội và số vị trí làm việc trên máy phải tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Trang bị nhà vệ sinh (WC) phòng rửa tay, phòng thay đồ cho nam và nữ không có rào chắn

##### **2. Trang thiết bị và máy:**

Các máy công cụ thông thường lắp cố định (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn kèm theo và dụng cụ)

- Các máy cưa
  - Các máy mài (máy mài 2 đá / máy mài dây)
- Các máy gia công CNC và các máy khác (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn kèm theo và dụng cụ)

- Máy tiện CNC 2 trục có thiết bị đo dao
- Máy phay CNC 3 trục có thiết bị đo dao và thiết bị điều chỉnh sơ bộ

##### **3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ, vật tư cần thiết:**

Vật tư cho dạy và học

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Bảng hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Các sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Các dụng cụ:

- Các dụng cụ đo analog và hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Các loại dưỡng kiểm tra
- Các dụng cụ cầm tay

Vật liệu phụ

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, dây bảo hộ, kính bảo hộ, bảo hộ tiếng ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng và cho thi
- Vật liệu phụ và vật tư doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng và cho thi

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- Biết được các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy công cụ CNC.
- Biết cấu tạo, các chức năng và các thiết bị an toàn của các máy công cụ CNC.
- Nắm vững các kiến thức cơ bản về lập trình CNC theo DIN 66 2017 cho cấu trúc của chương trình chính.
- Nắm vững hệ thống tọa độ trên máy tiện CNC và máy phay CNC và tính được điểm tham chiếu (điểm chuẩn).
- Biết các kiểu điều khiển và các dạng lập trình cũng như các phương pháp lập trình.
- Giải thích được các chuyển động trong gia công và các biện pháp sửa lỗi cho dao tiện và dao phay.

**Kỹ năng:**

- Nhập và kiểm tra các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO trên máy tiện và máy phay CNC.

- Lập trình và kiểm tra các chương trình CNC theo mã code DIN / ISO trên PC (lập trình AV) cũng như lập trình trực tiếp trên máy tiện và máy phay (lập trình tại xưởng).
- Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng các máy tiện, máy phay CNC.
- Lựa chọn, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh dụng cụ gá kẹp chi tiết.
- Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết.
- Lựa chọn dụng cụ và đồ gá cho dụng cụ, lắp đặt và đo dao bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ vào bề mặt chi tiết.
- Kiểm soát các bước gia công.
- Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc.
- Tuân thủ và áp dụng bảng dữ liệu an toàn (SDS) đối với các vật liệu và hỗn hợp.
- Thực hiện và lập hồ sơ công việc bảo trì và bảo dưỡng dự phòng trên máy tiện CNC và máy phay CNC theo kế hoạch.
- Xác định và khắc phục các thiếu sót về an toàn trên các máy.
- Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường cũng như thải bỏ các vật liệu và các chất thân thiện với môi trường.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- Thực hiện các quy trình sản xuất đồng thời tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường.
- Xác định và khắc phục các thiếu sót về an toàn trên máy móc.
- Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc của cá nhân cũng như công việc của các đồng nghiệp trong nhóm.
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm Checklist).
- Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi Người học và diễn ra dựa trên:

1. Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
2. Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc Cán bộ đào tạo tại doanh

ng nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.

- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

#### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (*chương, đơn vị dạy học*): 3, 4 và 5.

#### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germa.
- Châu Mạnh Lực, Giáo trình công nghệ gia công trên máy CNC, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC, NXB Đà Nẵng.
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC, NXB KHKT Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC, NXB Bách Khoa Hà Nội.
- Hoàng Trí, Giáo trình bảo trì bảo dưỡng máy công nghiệp, NXB Đại học quốc gia tp. HCM.
- Nguyễn Phương Quang, Giáo trình quản lý bảo trì công nghiệp, NXB Đại học quốc gia tp. HCM.

#### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Điều chỉnh, vận hành và bảo trì các máy cắt bằng tia lửa điện và máy mài

**Mã mô đun:** MĐ06

**Thời gian:** 240 giờ

**Lý thuyết:** 67.5 Giờ;

**Thực hành:** 165.5 Giờ;

**Kiểm tra:** 7 Giờ

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Mô đun dành cho đào tạo cơ bản – trình độ trung cấp. Yêu cầu sau khi học xong mô đun MD 01, MD 02, MD 03 và MD 04 sẽ học mô đun này.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng định hướng thực hành và bao gồm các kiến thức lý thuyết cơ bản cần thiết để xử lý chính xác với các máy cắt bằng tia lửa điện (EDM) và máy mài trong gia công cơ khí. Người học lập kế hoạch cho các bước gia công, dụng cụ, dụng cụ gá kẹp và điều chỉnh máy. Bằng các phương pháp gia công trên máy EDM và máy mài người học chế tạo các chi tiết theo yêu cầu. Bằng các phương pháp nhiệt luyện Người học sẽ làm thay đổi tính chất của thép và kiểm tra chúng bằng kiểm tra độ cứng và độ bền. Người học biết và tuân thủ các quy định về an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Nội dung học tập ở các mô đun trước được áp dụng, củng cố và tích hợp đầy đủ.

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi xử lý với máy mài phẳng và máy mài tròn cũng như với máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực
- Phân biệt được các quy trình gia công cơ bản của công nghệ mài và công nghệ EDM
- Biết các chức năng của máy mài phẳng, máy mài tròn cũng như máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực (EDM).
- Biết các phương pháp gia công tinh đặc biệt như mài nghiền và mài khôn cũng như gia công điện hóa và công nghệ laser và ứng dụng được các phương pháp gia công đó vào trong công nghệ sản xuất hiện đại.
- Giải thích các phương pháp nhiệt luyện thép
- Mô tả được các phương pháp kiểm tra vật liệu và ứng dụng vào các trường hợp cụ thể
- Giải thích các vấn đề ảnh hưởng đến môi trường của vật liệu chính và vật liệu phụ trợ

#### Kỹ năng:

- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy mài một cách chuyên nghiệp
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy EDM một cách chuyên nghiệp
- Xác định và điều chỉnh các tham số máy cho các phương pháp gia công mài và cho các phương pháp gia công cắt dây cũng như cắt bằng điện cực
- Lựa chọn, sử dụng và bảo dưỡng các dụng cụ, dụng cụ cắt và dụng cụ gá kẹp
- Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp mài theo tài liệu kỹ thuật
- Kiểm tra độ chính xác về kích thước và sai số hình dáng hình học của các chi tiết đã mài và lập tài liệu
- Ủ và tôi thép với ứng suất thấp
- Xác định tính chất vật liệu bằng cách thử đập gãy (vỡ) và bằng kiểm tra độ cứng

#### Tính tự lập và tự chịu trách nhiệm

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này, người học có thể làm việc một cách độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:
- Phân tích các đơn đặt hàng đơn giản và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện các quy trình gia công tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường
- Kiểm tra đánh giá và lập tài liệu một số kết quả làm việc của các đồng nghiệp trong nhóm
- Quan hệ và hợp tác với các nhóm cùng chuyên ngành
- Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả công việc.

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Thời gian (giờ) |           |                                                    |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Kỹ thuật gia công – Mài và các phương pháp gia công siêu tinh khác</b><br><br>1.1 Các phương pháp mài phẳng và mài tròn<br>1.2 Các tham số công nghệ khi mài phẳng và mài tròn<br>1.3 Kiểm tra các bề mặt đã mài                                                                                                                                                                                                    | 12              | 9.5       | 2                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Kỹ thuật máy và thiết bị - máy mài phẳng và máy mài tròn</b><br><br>1.1 Các chức năng của máy mài phẳng<br>1.2 Các chức năng của máy mài tròn                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8               | 7.5       |                                                    | 0.5      |
|    | <b>3. Kỹ thuật gia công – cắt bằng tia lửa điện</b><br><br>1.1 Cắt bằng tia lửa điện<br>1.2 Thông số công nghệ khi cắt dây và cắt bằng điện cực                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8               | 7.5       |                                                    | 0.5      |
|    | <b>4. Kỹ thuật máy và thiết bị - máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực</b><br><br>1.1 Chức năng của máy cắt dây<br>1.2 Chức năng của máy cắt bằng điện cực                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8               | 7.75      |                                                    | 0.25     |
|    | <b>5. Kỹ thuật gia công – các phương pháp gia công siêu tinh khác</b><br><br>1.1 Các phương pháp gia công siêu tinh bằng gia công biến dạng<br>1.2 Gia công bằng điện hóa<br>1.3 Mài nghiền<br>1.4 Mài khôn<br>1.5 Siêu đánh bóng (mài siêu bóng)<br>1.6 Mài nghiền bằng laser<br>1.7 Khắc bằng laser<br>1.8 Mạ phủ và mài nghiền                                                                                         | 8               | 7.75      |                                                    | 0.25     |
|    | <b>6. Nhiệt luyện và kiểm tra vật liệu</b><br><br>1.1 Nhiệt luyện thép<br>1.2 Kiểm tra vật liệu<br>1.3 Các vấn đề về môi trường của vật liệu chính và vật liệu phụ trợ                                                                                                                                                                                                                                                    | 36              | 17.5      | 17.5                                               | 1        |
|    | <b>7. Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy mài lắp cố định</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy mài<br>1.2 Lập trình tự các bước gia công và điều chỉnh máy mài<br>1.3 Chế tạo các chi tiết từ thép và kim loại màu theo bản vẽ trên máy mài phẳng và máy mài tròn<br>1.4 Bảo trì máy mài và thực hiện công tác bảo dưỡng phòng ngừa<br>1.5 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu | 80              | 5         | 73                                                 | 2        |
|    | <b>8. Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy EDM</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy EDM<br>1.2 Lập trình tự các bước gia công và điều chỉnh máy EDM                                                                                                                                                                                                                                   | 80              | 5         | 73                                                 | 2        |

|  |                                                                 |            |             |              |          |
|--|-----------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|----------|
|  | 1.3 Chế tạo các chi tiết theo bản vẽ trên các máy EDM khác nhau |            |             |              |          |
|  | 1.4 Bảo trì máy EDM và thực hiện công tác bảo dưỡng phòng ngừa  |            |             |              |          |
|  | 1.5 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu                   |            |             |              |          |
|  | <b>Tổng thời gian</b>                                           | <b>240</b> | <b>67.5</b> | <b>165.5</b> | <b>7</b> |



## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Kỹ thuật gia công – Kỹ thuật mài**

**Thời gian** 12 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học kiểm tra bề mặt mài, xác định các thông số máy cho các phương pháp cơ bản của công nghệ mài tròn và phẳng, giải thích các phương pháp gia công và phân loại chúng cho các mục đích sử dụng.

#### **2. Nội dung:**

##### 2.1 Mài tròn và mài phẳng

###### 2.1.1 Vận hành an toàn khi mài

###### 2.1.2 Vật liệu mài và đá mài

###### 2.1.3 Hệ thống các phương pháp mài

###### 2.1.4 Quá trình cắt và các đại lượng cắt

##### 2.2 Các thông số công nghệ khi mài phẳng và mài tròn

###### 2.2.1 Tính các chuyển động, các lực và công suất cắt

###### 2.2.2 Ứng dụng các phương pháp mài phẳng và kế hoạch làm việc

###### 2.2.3 Ứng dụng các phương pháp mài tròn và kế hoạch làm việc

##### 2.3 Kiểm tra bề mặt đã mài

**Bài 2: Kỹ thuật máy và thiết bị - máy mài phẳng và máy mài tròn**  
**Thời gian 08 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường khi xử lý với các máy mài phẳng và mài tròn. Họ biết cấu tạo, các chức năng và các thiết bị an toàn của máy, đồ gá và các thiết bị gá kẹp và phân loại chúng cho từng ứng dụng.

**2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy mài phẳng và máy mài tròn

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Hướng dẫn sử dụng, vận hành máy và các quy định an toàn của xưởng

2.1.3 Bảng các dữ liệu an toàn cho dung dịch trơn nguội và chất tẩy rửa

2.1.4 Thu gom các phế liệu gia công, gia công cắt và làm sạch và xử lý thân thiện với môi trường

2.2 Chức năng của máy mài phẳng

2.2.1 Cấu tạo bên trong và các chức năng

2.2.2 Đá mài

2.2.3 Dụng cụ, đồ gá và các phương tiện gá kẹp

2.2.4 Các cơ cấu an toàn

2.3 Chức năng của máy mài tròn

2.3.1 Cấu tạo bên trong và các chức năng

2.3.2 Đá mài

2.3.3 Dụng cụ, đồ gá và các phương tiện gá kẹp

2.3.4 Các cơ cấu an toàn

**Bài 3: Kỹ thuật gia công – cắt bằng tia lửa điện**  
**Thời gian 08 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học xác định các thông số máy cho các phương pháp gia công cơ bản của công nghệ cắt bằng tia lửa điện (EDM), giải thích các phương pháp gia công và phân loại chúng cho từng mục đích sử dụng.

**2. Nội dung:**

**2.1 Cắt bằng tia lửa điện**

2.1.1 Vận hành an toàn khi sử dụng máy cắt bằng tia lửa điện

2.1.2 Hệ thống các phương pháp cắt bằng tia lửa điện

2.1.3 Quá trình cắt bằng tia lửa điện

2.1.4 Ứng dụng phương pháp cắt dây và cắt bằng điện cực

2.1.5 Các thông số công nghệ khi cắt dây và cắt bằng điện cực

**2.2 Kiểm tra các mắt cắt của cắt bằng tia lửa điện**

**Bài 4: Kỹ thuật máy và thiết bị - máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực**  
**Thời gian 08 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học nhận thức được về an toàn lao động và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực (EDM). Họ biết cấu tạo, các chức năng và các thiết bị an toàn của máy, đồ gá và thiết bị gá kẹp và phân loại chúng cho từng ứng dụng.

**2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực (EDM)

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Hướng dẫn sử dụng máy và các quy định về an toàn xưởng

2.1.3 Bảng các dữ liệu an toàn cho dung dịch trơn nguội và chất tẩy rửa

2.1.4 Thu gom và xử lý các phế liệu gia công, gia công cắt và làm sạch theo cách thân thiện với môi trường

2.2 Chức năng của máy cắt dây

2.2.1 Cấu tạo bên trong và các chức năng

2.2.2 Dây cắt

2.2.3 Dụng cụ, đồ gá và các thiết bị gá kẹp

2.2.4 Các cơ cấu an toàn

2.3 Chức năng của máy cắt bằng điện cực

2.3.1 Cấu tạo bên trong và các chức năng

2.3.2 Điện cực

2.3.3 Dụng cụ, đồ gá và các thiết bị gá kẹp

2.3.4 Các cơ cấu an toàn

## **Bài 5: Kỹ thuật gia công – Các phương pháp gia công tinh khác**

**Thời gian** 08 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học phân biệt được giữa các phương pháp gia công tinh đặc biệt như mài nghiền, đánh bóng, gia công bằng điện hóa cũng như công nghệ bằng công nghệ laser và phân loại các phương pháp đó cho ứng dụng công nghệ sản xuất tiên tiến.

### **2. Nội dung:**

2.1 Các phương pháp gia công siêu tinh

2.2 Cắt bằng điện hóa

2.3 Mài nghiền

2.4 Đánh bóng

2.5 Mài siêu rung

2.6 Mài bằng laser

2.7 Mài bằng cấu trúc laser

2.8 Mạ và mài nghiền

**Bài 6: Nhiệt luyện và kiểm tra vật liệu**  
**Thời gian 36 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học phân biệt các phương pháp nhiệt luyện cho thép và phân loại chúng cho từng mục đích sử dụng. Họ ủ và tôi thép và nhận thức được các vấn đề về môi trường của vật liệu chính và vật liệu phụ trợ. Người học kiểm tra các tính chất cơ học của vật liệu và ghi lại kết quả của họ.

**2. Nội dung:**

2.1 Nhiệt luyện cho thép

2.1.1 Các dạng cấu trúc mạng tinh thể của vật liệu chứa sắt

2.1.2 Giản đồ sắt - cacbon

2.1.3 Cấu trúc và mạng tinh thể khi nung nóng

2.1.4 Ủ, tôi, tôi cải thiện

2.1.5 Tôi bề mặt

2.2 Kiểm tra vật liệu

2.2.1 Kiểm tra tính gia công và tính chất cơ học

2.2.2 Thử đập vỡ

2.2.3 Kiểm tra độ cứng

2.3 Các vấn đề về môi trường của vật liệu chính và vật liệu phụ trợ

**Bài 7: Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy mài lắp cố định**  
**Thời gian 80 giờ**

**1. Mục tiêu:** Chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường, người học lập kế hoạch cho các bước làm việc và thực hiện các phương pháp gia công mài dưới sự hướng dẫn của các giáo viên. Người học xác định các thông số máy với sự trợ giúp của sổ tay cơ khí và sản xuất các chi tiết trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty với các phương pháp gia công khác nhau của công nghệ mài thông thường và / hoặc CNC. Thu gom và xử lý các phế liệu thân thiện với môi trường.

**2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy mài

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Thực hiện các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy mài

2.1.3 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn đối với dung dịch trơn nguội, chất bôi trơn và chất tẩy rửa

2.1.4 Thu gom và xử lý các phế liệu gia công, gia công cắt, và làm vệ sinh một cách thân thiện với môi trường

2.2 Lập kế hoạch các bước làm việc và điều chỉnh máy

2.3 Gia công các chi tiết từ thép và kim loại màu bằng các phương pháp mài phẳng và mài tròn theo bản vẽ

2.3.1 Chế tạo các chi tiết có độ chính xác kích thước đến chiều IT6 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz từ 2,5 đến 6,3µm bằng phương pháp mài tròn bằng mặt bao của đá và mài phẳng bằng mặt đầu của đá

2.3.2 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT6 và chất lượng bề mặt Rz từ 1.6 đến 6.3 µm bằng phương pháp mài theo chu vi đá chạy dọc trục và mài theo chu vi đá ăn ngang

2.4 Thực hiện bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa cho máy mài

2.4.1 Bảo dưỡng và làm vệ sinh máy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn sử dụng máy

2.4.2 Kiểm tra máy mài và các phụ tùng kèm theo xem có bị hỏng và mòn không

2.4.3 Thực hiện và ghi lại các công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên của máy

2.4.4 Thực hiện sửa chữa máy mài và ghi tài liệu hoặc sắp xếp đưa vào sửa chữa

2.4.5 Kiểm tra dung dịch trơn nguội và thu gom xử lý thân thiện với môi trường

2.5 Đánh giá kết quả làm việc và lập tài liệu

## **Bài 8: Điều chỉnh, vận hành và bảo trì cho máy cắt bằng tia lửa điện**

**Thời gian:** 80 giờ

**1. Mục tiêu:** Chú ý đến các quy định an toàn và bảo vệ môi trường, người học lập kế hoạch cho các bước làm việc và thực hiện các phương pháp gia công trên máy cắt bằng tia lửa điện (EDM) dưới sự hướng dẫn của các giáo viên. Người học xác định các thông số máy với sự trợ giúp của sổ tay cơ khí và gia công các chi tiết chính xác trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty bằng cách sử dụng các phương pháp gia công khác nhau của công nghệ cắt bằng tia lửa điện (EDM) trên máy thông thường và / hoặc máy CNC. Họ xử lý các chất thải theo cách thân thiện với môi trường.

### **2. Nội dung:**

2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy cắt bằng tia lửa điện (EDM)

2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành máy cắt bằng tia lửa điện (EDM)

2.1.3 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn cho dung dịch trơn nguội và chất tẩy rửa

2.1.4 Thu gom và xử lý các phế liệu gia công. Cắt tách và làm sạch một cách thân thiện với môi trường

2.2 Lập kế hoạch làm việc và điều chỉnh máy cắt bằng tia lửa điện (EDM)

2.3 Gia công các chi tiết theo bản vẽ bằng các phương pháp gia công EDM khác nhau

2.4 Thực hiện bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa cho máy cắt bằng tia lửa điện

2.4.1 Bảo dưỡng và làm vệ sinh máy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và theo hướng dẫn sử dụng máy

2.4.2 Kiểm tra máy và các phụ tùng kèm theo xem có hỏng và mòn không

2.4.3 Thực hiện và ghi lại công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên cho máy

2.4.4 Thực hiện sửa chữa trên máy và lập tài liệu hoặc sắp xếp đưa vào sửa chữa

2.4.5 Kiểm tra dung dịch trơn nguội và thu gom xử lý thân thiện với môi trường

2.5 Đánh giá kết quả công việc và lập tài liệu



#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học / xưởng đào tạo / phòng thí nghiệm:**

Phòng học:

- cung cấp lối đi không có rào chắn, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số lượng vị trí làm việc trong phòng thí nghiệm phải tương thích với số lượng người học
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số lượng vị trí kiểm tra độ cứng và kiểm tra đập gãy phải tương thích với số lượng người học

Xưởng đào tạo:

- Xưởng máy thông thường có máy mài, máy cắt bằng tia lửa điện cũng như máy đánh bóng và máy mài nghiền
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên bàn nguội và vị trí làm việc với máy phải tương thích với số lượng người học
- Đề nghị số vị trí làm việc khi tôi và ram phải tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay và phòng thay đồ cho nam và nữ

##### **2. Trang thiết bị và máy:**

Máy công cụ (kể cả phụ tùng tiêu chuẩn kèm theo và dụng cụ)

- Các máy mài phẳng, các máy mài tròn
- Các máy cắt dây và/ hoặc máy cắt bằng điện cực
- Máy chuốt
- Máy đánh bóng

##### **3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ và vật tư cần thiết:**

Vật tư cho dạy và học

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Bảng hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bản các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc trưng, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật liệu cho vẽ

Dụng cụ:

- Dụng cụ đo analog và hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Các đường kiểm tra
- Các dụng cụ cầm tay

Vật liệu phụ

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, dây bảo hộ, kính bảo hộ và bảo vệ tiếng ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho giai công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng, cho thi
- Vật liệu phụ và vật tư doanh nghiệp cần thiết dùng cho giai công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng, cho thi.

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- + Biết các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi xử lý với máy mài phẳng và máy mài tròn cũng như với máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực.
- + Phân biệt được các quy trình gia công cơ bản của công nghệ mài và công nghệ EDM.
- + Biết các chức năng của máy mài phẳng, máy mài tròn cũng như máy cắt dây và máy cắt bằng điện cực (EDM).
- + Biết các phương pháp gia công tinh đặc biệt như mài nghiền và mài khôn cũng như gia công điện hóa và công nghệ laser và ứng dụng được các phương pháp gia công đó vào trong công nghệ sản xuất hiện đại.
- + Giải thích các phương pháp nhiệt luyện thép.

- + Mô tả được các phương pháp kiểm tra vật liệu và ứng dụng vào các trường hợp cụ thể.
- + Giải thích các vấn đề ảnh hưởng đến môi trường của vật liệu chính và vật liệu phụ trợ.

#### **Kỹ năng:**

- + Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng máy mài một cách chuyên nghiệp.
- + Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng máy EDM một cách chuyên nghiệp.
- + Xác định và điều chỉnh các tham số máy cho các phương pháp gia công mài và cho các phương pháp gia công cắt dây cũng như cắt bằng điện cực.
- + Lựa chọn, sử dụng và bảo dưỡng các dụng cụ, dụng cụ cắt và dụng cụ gá kẹp.
- + Chế tạo các chi tiết bằng các phương pháp mài theo tài liệu kỹ thuật.
- + Kiểm tra và lập tài liệu mặt cắt đã mài và độ chính xác về kích thước và sai số hình dáng hình học của các chi tiết.
- + Ủ và tôi thép với ứng suất thấp.
- + Xác định tính chất vật liệu bằng cách thử đập gãy (vỡ) và bằng kiểm tra độ cứng.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích các đơn đặt hàng đơn giản và đánh giá tính khả thi kỹ thuật.
- + Thực hiện các quy trình gia công tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc của cá nhân và công việc của các đồng nghiệp trong nhóm.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ trung cấp và cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

#### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học): 7, 8, và 9.

#### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Phạm Minh Đạo, Trần Anh Tuấn, Đỗ Lan Anh, Giáo trình Mài, NXB Lao động.
- Lưu Văn Nhạng, Kỹ thuật mài cơ bản, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- PGS, TS. Vũ Hoài Ân, Gia công tia lửa điện CNC, NXB Khoa học và kỹ thuật.

#### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Cắt gọt kim loại CNC II: Chế tạo hoàn thiện các chi tiết và cụm chi tiết trên máy tiện CNC (2 trực)

**Mã số mô đun:** MD07

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>320 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 94 Giờ;        |
| Thực hành         | 218 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 8 Giờ          |

### I. Vị trí và tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Mô đun này dùng đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng. Mô đun này được thực hiện sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và chứa đựng kiến thức chuyên môn lý thuyết để thực hiện các đơn hàng độc lập với máy tiện CNC (2 trực). Người học lập trình các theo các contour và sử dụng các bước gia công thô và gia công tinh với các chu trình gia công điển hình của công nghệ tiện CNC.

Với sự lặp lại chất lượng cao nhất, chất lượng bề mặt và tốc độ gia công cao, người học sử dụng các phương pháp gia công khác nhau để sản xuất các chi tiết và linh kiện đối xứng quay tròn từ các loại vật liệu khác nhau và với các kích cỡ khác nhau. Khi làm như vậy, họ phát triển ý thức trách nhiệm cần thiết đối với các giá trị vật chất cao của máy móc thiết bị, dụng cụ cụ thể và sản phẩm sản xuất ra. Người học biết và tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Nội dung học tập từ các mô đun đào tạo được dạy trước đây sẽ được áp dụng toàn diện, củng cố và tích hợp.

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về bảo vệ an toàn thông tin, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi xử lý với các máy công cụ CNC
- Mô tả được cấu tạo, chức năng và các cơ cấu an toàn của máy tiện CNC (2 trực)
- Biết lập trình theo hướng đối tượng (WOP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy tiện
- Chỉ định được thiết bị dữ liệu đầu vào và đầu ra cho các mục đích sử dụng đã định
- Mô tả cơ sở của quản lý chất lượng và sử dụng các thuật ngữ tiếng Anh về quản lý chất lượng (QM)

#### Kỹ năng

- Lập trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy tiện CNC (lập trình tại xưởng) và lập trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy tính „PC“ (lập trình AV) và test thử
- Lập trình theo hướng đối tượng (lập trình WOP) trên máy tiện CNC (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV) với sự kiểm soát của phần mềm giống nhau
- Nhập chương trình vào máy tiện CNC, kiểm tra, thay đổi và tối ưu hóa
- Truyền và bảo mật dữ liệu có chú ý đến tính pháp lý và quy định của doanh nghiệp
- Điều chỉnh máy tiện CNC, vận hành và bảo trì máy
- Lựa chọn dụng cụ chi tiết, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh
- Điều chỉnh chi tiết và gá kẹp chi tiết
- Lựa chọn cán gá dao - VDI, gá lắp và đo
- Xác định phương pháp gia công và trình tự các bước gia công để kiểm soát và tối ưu hóa
- Xác định tham số công nghệ có sự phụ thuộc vào chi tiết gia công, vật liệu gia công và vật liệu làm dụng cụ cắt và nhập
- Nhận biết được lỗi trong quá trình sản xuất và giải lỗi
- Tìm nguyên nhân dẫn đến chất lượng kém và giải lỗi
- Xác định sự thiếu an toàn và không ổn định ở máy và giải lỗi
- Thực hiện bảo trì phòng ngừa theo kế hoạch trên máy tiện CNC và lập tài liệu
- Giải các lỗi về cơ khí, lỗi về điện hoặc đưa vào sửa chữa.

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm

Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này người học có thể làm việc độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:

- Phân tích đơn đặt hàng đơn giản cho kỹ thuật tiện CNC và nhận xét tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ theo các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường
- Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường cũng như thu gom phế thải, các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường
- Tạo ra, giám sát các đơn đặt hàng từng phần
- Xem xét, đánh giá và ghi lại kết quả của bản thân và các đồng nghiệp trong nhóm
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Thời gian (giờ) |           |                                                    |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Quản lý chất lượng – phần cơ bản</b><br><br>1.1 Các lĩnh vực làm việc của QM<br>1.2 Các tiêu chuẩn DIN EN ISO 9000<br>1.3 Yêu cầu của chất lượng và các đặc điểm<br>1.4 Công cụ của QM<br>1.5 Kiểm soát và đảm bảo chất lượng<br>1.6 Khả năng của máy và của quy trình<br>1.7 Kiểm soát quy trình thống kê bằng thẻ chất lượng<br>1.8 Kiểm toán (kiểm tra) và chứng nhận<br>1.9 Thực hành tiếng Anh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20              | 14.5      | 5                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Kỹ thuật tiện CNC – Lập trình theo DIN / ISO / PAL và lập trình định hướng đối tượng (WOP)</b><br><br>1.1 Nhắc lại và củng cố: Xây dựng chương trình CNC – Phần cơ bản<br>1.2 Lập trình cho các thông số công nghệ<br>1.3 Các điều kiện đường khi tiện<br>1.4 Các chu trình gia công<br>1.5 Các chức năng M – các chức năng phụ<br>1.6 Hiệu chỉnh dao khi tiện<br>1.7 Gọi dụng cụ (dao)<br>1.8 Kỹ thuật lập trình<br>1.9 Truyền dữ liệu và đảm bảo an toàn dữ liệu<br>1.10 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã code DIN / ISO / PAL và với WOP bằng phần mềm giống như điều khiển trên máy tính<br>1.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO và với WOP trên máy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100             | 39.5      | 59                                                 | 1.5      |
|    | <b>3. Chế tạo chính xác các chi tiết, cụm chi tiết bằng các phương pháp gia công trên máy tiện CNC (2 trục)</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện CNC<br>1.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định các bước của quá trình sản xuất<br>1.3 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã code DIN / ISO / PAL và với WOP trên máy tiện CNC<br>1.4 Mô phỏng các chương trình CNC đã lập và chạy từng câu lệnh (chạy thử)<br>1.5 Hiệu chỉnh và gá kẹp dụng cụ<br>1.6 Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết<br>1.7 Di chuyển điểm không<br>1.8 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các chu trình tiện và khoan khác nhau<br>1.9 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước IT 7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 16 µm<br>1.10 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa<br>1.11 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết máy<br>1.12 Bảo trì và bảo dưỡng máy tiện CNC<br>1.13 Đảm bảo an toàn dữ liệu có chú ý đến pháp lý và quy định của doanh nghiệp<br>1.14 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao lại cho người làm việc sau | 200             | 40        | 154                                                | 6        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>320</b>      | <b>94</b> | <b>218</b>                                         | <b>8</b> |

2. Nội dung chi tiết:

**Bài 1: Quản lý chất lượng – phần cơ bản**

**Thời gian** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả được những điều cơ bản về quản lý chất lượng (QM) trong quy trình sản xuất của công ty bằng tiếng Anh và nhận thức được sự đóng góp và trách nhiệm của họ như một công nhân trong quy trình của công ty.

**2. Nội dung:**

- 2.1 Phạm vi làm việc của quản lý chất lượng (QM)
- 2.2 Loạt các tiêu chuẩn theo DIN ISO EN
- 2.3 Các yêu cầu của chất lượng và các lưu ý
- 2.4 Công cụ của quản lý chất lượng (QM)
- 2.5 Kiểm soát chất lượng và đảm bảo chất lượng
- 2.6 Khả năng của máy và khả năng của quá trình sản xuất
- 2.7 Kiểm soát quy trình thống kê bằng thẻ chất lượng
- 2.8 Kiểm toán và cấp chứng nhận
- 2.9 Thực hành tiếng Anh

## **Bài 2: Kỹ thuật tiện CNC – lập trình theo DIN/ ISO/ PAL và lập trình theo hướng đối tượng (WOP)**

**Thời gian:** 100 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố kiến thức lập trình theo DIN 66 2017 trên PC và mở rộng các kiến thức này với kiến thức chuyên môn về lập trình định hướng xưởng (WOP) với phần mềm giống hệ điều khiển máy. Họ thiết lập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC trên máy tính (với phần mềm giống hệ điều khiển) và trên máy tiện CNC. Tuân thủ các quy định pháp lý và hoạt động, họ truyền dữ liệu bằng các thiết bị đầu vào và đầu ra dữ liệu và bảo mật chúng.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Thiết lập các chương trình CNC – phần cơ bản
  - 2.1.1 Hệ tọa độ theo DIN 26 217 ở máy tiện
  - 2.1.2 Điểm tham chiếu ở máy tiện
  - 2.1.3 Các dạng điều khiển
  - 2.1.4 Các hình thức cấu trúc chương trình
  - 2.1.5 Các phương pháp lập trình
  - 2.1.6 Các chuyển động khi tiện và khi tiện chi tiết gá trên 2 mũi tâm
  - 2.1.7 Tính vận tốc chạy dao cho một máy tiện CNC
- 2.2 Các thông số công nghệ cho lập trình
  - 2.2.1 Vận tốc cắt
  - 2.2.2 Số vòng quay của trục chính
  - 2.2.3 Giới hạn số vòng quay của trục chính
  - 2.2.4 Bước tiến
- 2.3 Các điều kiện đường khi tiện
  - 2.3.1 Nhập kích thước tương đối và tuyệt đối
  - 2.3.2 Chuyển động chạy dao nhanh
  - 2.3.3 Nội suy đường thẳng
  - 2.3.4 Nội suy cung tròn
- 2.4 Các chu trình gia công
  - 2.4.1 Các chu trình gia công thô mặt đầu
  - 2.4.2 Các chu trình tiện dọc trục
  - 2.4.3 Các chu trình cắt rãnh (hướng kính và dọc trục)
  - 2.4.4 Các chu trình cắt ren
  - 2.4.5 Các chu trình cắt rãnh thoát dao theo (DIN 509 / DIN 76 hoặc tương tự)
  - 2.4.6 Các chu trình khoan (khoan lỗ tâm / khoan / khoan lỗ sâu / doa / ta rô ren)
- 2.5 Các chức năng – M và các chức năng phụ
  - 2.5.1 Các chức năng – M cho đóng mở trục chính
  - 2.5.2 Các chức năng – M cho đóng ngắt dung dịch trơn nguội
  - 2.5.3 Các chức năng – M cho các chức năng của chương trình
- 2.6 Hiệu chỉnh bán kính mũi dao khi tiện
  - 2.6.1 Hiệu chỉnh bán kính mũi dao bằng G41 / G42
  - 2.6.2 Bù bán kính mũi dao (SRK)
  - 2.6.3 Vị trí của mũi dao
  - 2.6.4 Hiệu chỉnh chính xác
  - 2.6.5 Hiệu chỉnh đường ở máy có nhiều băng trượt
  - 2.6.6 Chạy tiếp cận contour
- 2.7 Gọt dao (dụng cụ)
  - 2.7.1 Số hiệu dao / tên dao
  - 2.7.2 Số bộ nhớ cho hiệu chỉnh
  - 2.7.3 Tăng thay đổi bán kính mũi dao (nội suy)
  - 2.7.4 Tăng thay đổi chiều dài dao (nội suy)
- 2.8 Kỹ thuật xử lý chương trình
  - 2.8.1 Nhắc lại chương trình và một phần của chương trình
  - 2.8.2 Nhảy chương trình
  - 2.8.3 Vòng lặp của chương trình
  - 2.8.4 Làm mờ câu lệnh
  - 2.8.5 Các chương trình con (UP)
    - 2.8.5.1 Chương trình con (UP) với sự dịch chuyển điểm tham chiếu khi lập trình

2.8.5.2 Tăng khả năng soạn thảo (nội suy) của chương trình con  
2.8.5.3 Chương trình con với hiệu chỉnh dao  
2.8.5.4 Chương trình con với các tham số

2.9 Truyền và sao lưu dữ liệu

2.9.1 Đảm bảo IT (độ chính xác)

2.9.2 Thiết bị vào ra dữ liệu

2.9.3 An toàn dữ liệu

2.10 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC trên máy tính bằng lập trình WOP bằng mã code DIN / ISO / PAL

2.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC trên máy bằng lập trình WOP với mã code DIN / ISO / Pal



### **Bài 3: Chế tạo chính xác các chi tiết và cụm chi tiết trên máy tiện CNC (2 trực)**

**Thời gian:** 200 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy CNC và xử lý chất thải thân thiện với môi trường. Họ thực hiện các công việc lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch một cách độc lập hoặc dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học lập trình cho toàn bộ các đường bao chi tiết theo mã DIN / ISO / PAL và với lập trình theo định hướng xưởng (WOP). Họ sử dụng các công nghệ gia công thô và gia công tinh cũng như các chu trình gia công điển hình như gia công thô mặt đầu, gia công thô dọc trục, cắt rãnh thoát theo hướng kính và dọc trục, chu trình cắt ren và khoan. Người học điều chỉnh máy công cụ, thực hiện chạy thử và gia công các chi tiết theo yêu cầu chất lượng. Họ kiểm tra và tối ưu hóa quá trình sản xuất.

#### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện CNC
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn xưởng và các hướng dẫn vận hành máy tiện CNC
  - 2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn trên máy CNC, khi xác định chúng có lỗi hãy dừng hoạt động và báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn cho dung dịch trơn nguội và chất tẩy rửa và xử lý thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Thu gom và xử lý các phế liệu gia công, cắt tách và làm sạch thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân tích các bước gia công và xác định các bước của quy trình
- 2.3 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã code DIN / ISSO / PAL trên máy tiện CNC
  - 2.3.1 Xác định và nhập các thông số công nghệ có chú ý đến sự phụ thuộc vào chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ và vật liệu làm dao
  - 2.3.2 Lập trình cho contour ngoài và contour trong
  - 2.3.3 Lập trình gia công thô cho các chu trình tiện mặt đầu và tiện mặt trụ
  - 2.3.4 Lập trình cho cắt rãnh bằng các chu trình theo cắt hướng kính và dọc trục
  - 2.3.5 Lập trình cho chu trình cắt rãnh thoát dao
  - 2.3.6 Lập trình cho các chu trình cắt ren
  - 2.3.7 Kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC
- 2.4 Mô phỏng chương trình đã lập và chạy từng câu lệnh (chạy thử)
- 2.5 Hiệu chỉnh và gá kẹp dụng cụ
  - 2.5.1 Thiết lập các dụng cụ trên ổ tích dao (VDI) ở trạng thái tĩnh
  - 2.5.2 Thiết lập (gá) dụng cụ cắt trên đầu revolve
  - 2.5.3 Xác định (dữ liệu dao) bù dao bằng cách cho dao chạm nhẹ vào bề mặt phôi và tự động lưu
  - 2.5.4 Xác định (dữ liệu dao) bù dao bằng phương pháp đo trực tiếp trên máy và tự động lưu
  - 2.5.5 Xác định và nhập (dữ liệu dao) bù dao bằng phương pháp đo ngoài
- 2.6 Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết
  - 2.6.1 Hiệu chỉnh và gá chi tiết trên mâm cặp có vấu cứng hoặc vấu mềm và kẹp chặt bằng thủy lực hoặc khí nén
  - 2.6.2 Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng bầu kẹp thủy lực hoặc khí nén
  - 2.6.3 Điều chỉnh áp lực kẹp
- 2.7 Di chuyển điểm không
  - 2.7.1 Nhập di chuyển điểm không
  - 2.7.2 Di chuyển điểm không bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ vào bề mặt phôi và tự động lưu kết quả
- 2.8 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các chu trình tiện và khoan khác nhau
- 2.9 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt đến Rz 16µm
- 2.10 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa
  - 2.10.1 Nhận biết các lỗi trong quá trình sản xuất và khắc phục lỗi
  - 2.10.2 Tìm nguyên nhân gây ra chất lượng kém và sửa chữa theo hệ thống
  - 2.10.3 Lập tài liệu cho quá trình sản xuất
- 2.11 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết

2.12 Bảo trì và bảo dưỡng cho máy tiện CNC

2.12.1 Bảo dưỡng và bảo trì các máy công cụ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và theo hướng dẫn sử dụng máy

2.12.2 Xác định và loại bỏ các lỗi về thiếu an toàn và hỏng hóc ở máy

2.12.3 Kiểm tra máy và các phụ tùng xem có hỏng hóc và mòn không

2.12.4 Thực hiện công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên cho máy công cụ

2.12.5 Loại bỏ các lỗi về cơ và điện hoặc sắp xếp đưa vào sửa chữa

2.12.6 Thực hiện sửa chữa cho máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa

2.12.7 Kiểm tra dung dịch trơn nguội và thu gom **xử lý** thân thiện với môi trường

2.12.8 Lập tài liệu cho công tác bảo trì và sửa chữa

2.13 Lưu trữ dữ liệu theo quy định của pháp lý và quyết định của doanh nghiệp

2.14 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho khu vực tiếp theo

#### IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun

##### 1. Phòng học và xưởng đào tạo:

Phòng học:

- cung cấp lối đi không có rào chắn, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số lượng vị trí làm việc phải tương thích với số lượng người học cũng như vị trí làm việc với PC với phần mềm lập trình CNC tương thích

Xưởng đào tạo:

- Xưởng gia công CNC và xưởng máy có các máy tiện (2 trục) cũng như có các thiết bị đo dụng cụ trong máy và thiết bị đo dụng cụ ngoài
- cung cấp lối đi không có rào chắn, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên bàn nguội và trên máy phải đủ tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay và phòng thay đồ cho nam và nữ

##### 2. Trang thiết bị và máy:

Trang thiết bị có các máy công cụ thông thường lắp cố định (kể cả các phụ kiện và dụng cụ tiêu chuẩn)

- Các máy khoan bàn hoặc máy khoan đứng
- Các máy cưa kim loại (Cưa dây „vòng“, cưa cần)
- Các máy mài (máy mài 2 đá / máy mài dây)

##### 3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ và vật tư cần thiết:

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc trưng, biên bản đo và biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Các dụng cụ:

- Dụng cụ đo analog và hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Các loại dưỡng kiểm tra
- Các dụng cụ gia công bằng tay

Vật liệu phụ:

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ:

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ và bảo hộ chống ồn)

Các vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành, dùng cho các đơn đặt hàng và cho thi
- Vật liệu phụ và vật liệu doanh nghiệp cần thiết dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành, dùng cho các đơn đặt hàng và cho thi

##### 4. Các điều kiện tiếp theo:

#### V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

##### 1. Nội dung:

###### Kiến thức:

- + Biết các quy định về bảo vệ an toàn thông tin, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi sử dụng các máy công cụ CNC.
- + Mô tả được cấu tạo, chức năng và các cơ cấu an toàn của máy tiện CNC (2 trục).
- + Biết lập trình theo hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy tiện.
- + Chỉ định thiết bị dữ liệu đầu vào và đầu ra cho mục đích sử dụng.
- + Mô tả kiến thức cơ bản về quản lý chất lượng và sử dụng các thuật ngữ tiếng Anh về quản lý chất lượng (QM).

###### Kỹ năng:

- + Lập trình và test thử các chương trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy tiện CNC (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV).

- + Lập và test thử các chương trình theo hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) trên máy tiện CNC (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV) với phần mềm điều khiển giống nhau.
- + Nhập, test thử, thay đổi và tối ưu hóa các chương trình trên máy tiện CNC.
- + Truyền và bảo mật dữ liệu có chú ý đến quy định pháp lý và của doanh nghiệp.
- + Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy tiện CNC.
- + Lựa chọn, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh dụng cụ gá chi tiết.
- + Điều chỉnh chi tiết và gá kẹp chi tiết.
- + Lựa chọn, gá lắp và đo giá dụng cụ (cán gá dao) VDI và dụng cụ.
- + Xác định phương pháp gia công và trình tự các bước gia công để kiểm soát và tối ưu hóa.
- + Xác định và nhập tham số gia công có sự phụ thuộc vào chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ và vật liệu làm dao.
- + Nhận biết và khắc phục được lỗi trong quá trình sản xuất.
- + Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống nguyên nhân dẫn đến chất lượng kém.
- + Xác định và khắc phục sự thiếu an toàn và trục trặc ở máy.
- + Thực hiện và lập hồ sơ công việc bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy tiện CNC theo kế hoạch.
- + Loại bỏ lỗi về cơ khí, lỗi về điện hoặc bố trí sửa chữa.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích đơn đặt hàng đơn giản cho kỹ thuật tiện CNC và đánh giá tính khả thi kỹ thuật.
- + Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ theo các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường cũng như thải loại các chất và vật liệu thân thiện với môi trường.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần
- + Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc của cá nhân và công việc của các đồng nghiệp trong nhóm.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

#### **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

#### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

## **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

## **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

2 và 3.

## **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC (CNC-Programmierhandbuch), NXB Đà Nẵng
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC (CNC-Technologie: Maschinen und Verfahren), NXB KHKT Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC (Basiswissen CNC-Maschinen), NXB Bách Khoa Hà Nội

## **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Cắt gọt kim loại CNC III: Chế tạo đồng bộ các chi tiết, cụm chi tiết bằng máy phay CNC 3 trục

**Mã số mô đun:** MD08

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>320 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 99 Giờ;        |
| Thực hành         | 233 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 8 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Mô đun này đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng quốc gia. Mô đun này được đào tạo sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và chứa các kiến thức lý thuyết chuyên môn để thực hiện các đơn đặt hàng một cách độc lập bằng máy phay CNC (3 trục). Người học lập trình theo contour của chi tiết và sử dụng các bước gia công thô và gia công tinh bằng các chu trình gia công điển hình của công nghệ phay CNC. Với sự lặp lại có chất lượng cao, chất lượng bề mặt và tốc độ gia công cao người học sử dụng các phương pháp gia công khác nhau để chế tạo các chi tiết và linh kiện có tính thường xuyên và không thường xuyên bằng các vật liệu khác nhau và với các kích cỡ khác nhau. Khi làm như vậy, họ phát triển ý thức trách nhiệm cần thiết đối với các giá trị vật chất cao của máy, dụng cụ và các sản phẩm gia công. Người học biết và tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT (dữ liệu) và an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường. Nội dung học tập từ các mô đun đào tạo được dạy trước đây được áp dụng toàn diện, củng cố và tích hợp.

### II. Mục tiêu của mô đun

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về bảo mật dữ liệu (CNTT), an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy công cụ CNC
- Mô tả được cấu tạo, chức năng, và các cơ cấu an toàn của máy phay CNC (3 trục)
- Biết cách lập trình theo hướng đối tượng (WOP) (hoặc lập trình theo đồ họa tương đương) trên máy phay
- Phân biệt các thiết bị tiếp nhận dữ liệu đầu vào và đầu ra
- Mô tả hệ thống quản lý chất lượng của quá trình sản xuất và các quy định của đảm bảo chất lượng
- Thảo luận về những ảnh hưởng của QM trong quá trình hoạt động sản xuất

#### Kỹ năng:

- Thực hiện lập trình và chạy thử (test) các chương trình được lập trình theo DIN / ISO / PAL code trên máy phay CNC và trên máy tính (lập trình AV)
- Lập trình và kiểm tra (test) theo định hướng đối tượng (WOP) và lập trình theo AV trên máy tính (PC) với phần mềm giống nhau
- Nhập chương trình vào máy phay CNC, chạy thử (test), thay đổi và tối ưu hóa chương trình
- Truyền và đảm bảo an toàn dữ liệu theo các quy định của doanh nghiệp và tính pháp lý
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy phay CNC
- Lựa chọn dụng cụ kẹp chi tiết, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh
- Điều chỉnh phôi và gá kẹp phôi
- Lựa chọn dao và cán gá dao, lắp dao và đo dao
- Xác định phương pháp gia công, trình tự các bước gia công, kiểm soát và tối ưu hóa
- Lựa chọn và nhập các thông số công nghệ có sự chú ý đến sự phụ thuộc vào chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ cắt và vật liệu làm dụng cụ cắt
- Nhận biết các lỗi trong quá trình gia công và sửa lỗi
- Tìm kiếm một cách có hệ thống và loại bỏ các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém
- Xác định và khắc phục các lỗi và sự cố an toàn trên máy
- Thực hiện và lập hồ sơ cho công tác bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy phay CNC theo kế hoạch
- Sửa chữa các lỗi về cơ khí và điện hoặc bố trí cho sửa chữa máy.

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này người học có thể làm việc một cách độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:
- Phân tích các đơn đặt hàng đơn giản cho máy phay (3 trục) và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện quy trình sản xuất có chú ý đến an toàn lao động và bảo vệ môi trường
- Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách kinh tế và thân thiện với môi trường, thu gom các chất và vật liệu phế thải theo cách thân thiện với môi trường
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần
- Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu một số kết quả và năng suất của các đồng nghiệp trong nhóm
- Hợp tác và liên kết với các nhóm liên ngành
- Kiểm tra kết quả công việc, đánh giá và lập tài liệu

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Chương trình tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Thời gian (giờ) |           |                                                    |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Quản lý chất lượng trong kỹ thuật gia công</b><br><br>1.1 Mục tiêu của quản lý chất lượng<br>1.2 Chất lượng và vòng (tròn) chất lượng<br>1.3 Hệ thống quản lý chất lượng<br>1.4 Đảm bảo chất lượng trong sản xuất<br>1.5 Sự lớn mạnh của công ty thông qua quản lý chất lượng<br>1.6 Thực hành tiếng Anh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20              | 14.5      | 5                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Lập trình theo DIN / ISO / PAL và lập trình theo hướng đối tượng (WOP)</b><br><br>1.1 Nhắc lại và củng cố: Lập trình CNC – Phần cơ bản<br>1.2 Lập trình cho các thông số công nghệ<br>1.3 Các điều kiện đường khi phay<br>1.4 Các chu trình gia công<br>1.5 Chức năng lệnh M và các chức năng phụ<br>1.6 Hiệu chỉnh dao khi phay<br>1.7 Gọi dao<br>1.8 Kỹ thuật lập trình<br>1.9 Truyền dữ liệu và đảm bảo an toàn dữ liệu<br>1.10 Nhập chương trình CNC bằng DIN / ISO / PAL code và lập trình theo hướng đối tượng WOP bằng phần mềm giống nhau trên máy tính (PC), chạy thử (test) và tối ưu hóa<br>1.11 Nhập chương trình CNC bằng DIN / ISO / PAL code và lập trình theo hướng đối tượng WOP bằng phần mềm giống nhau trên máy phay, chạy thử (test) và tối ưu hóa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 120             | 44.5      | 74                                                 | 1.5      |
|    | <b>3. Chế tạo chính xác các chi tiết, cụm chi tiết bằng máy phay CNC (3 trục)</b><br><br>1.1 An toàn lao động, bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC<br>1.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định trình tự các bước công nghệ<br>1.3 Nhập chương trình CNC bằng DIN / ISO / PAL code và WOP trên máy phay CNC, chạy thử (test) và tối ưu hóa<br>1.4 Mô phỏng các chương trình đã lập và chạy thử từng câu lệnh (chạy thử)<br>1.5 Hiệu chỉnh và gá lắp dụng cụ cắt<br>1.6 Điều chỉnh và gá lắp chi tiết<br>1.7 Di chuyển điểm không<br>1.8 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các chu trình khoan và phay khác nhau<br>1.9 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và đạt độ nhẵn bề mặt Rz 16 µm<br>1.10 Khắc cho chi tiết (chữ và số)<br>1.11 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa<br>1.12 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy<br>1.13 Bảo trì và bảo dưỡng máy phay CNC<br>1.14 Đảm bảo an toàn dữ liệu theo các quy định của doanh nghiệp và pháp lý<br>1.15 Đánh giá kết quả công việc, lập tài liệu và bàn giao lại cho người làm việc sau | 200             | 40        | 154                                                | 6        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>340</b>      | <b>99</b> | <b>233</b>                                         | <b>8</b> |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Quản lý chất lượng trong kỹ thuật gia công**

**Thời gian:** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả các hệ thống quản lý chất lượng trong kỹ thuật gia công bằng tiếng Anh. Họ thảo luận về các biện pháp đảm bảo chất lượng, thảo luận về tác động của QM trong quy trình sản xuất và nhận thức được sự đóng góp và trách nhiệm của họ với tư cách như là một công nhân trong quy trình hoạt động.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Mục tiêu của quản lý chất lượng
- 2.2 Vòng tròn chất lượng và chất lượng
- 2.3 Các hệ thống quản lý chất lượng
- 2.4 Đảm bảo chất lượng trong sản xuất
- 2.5 Tăng sức mạnh của công ty thông qua QM
- 2.6 Thực hành tiếng Anh



**Bài 2: Kỹ thuật phay CNC – Lập trình theo DIN / ISO / PAL và lập trình định hướng xương (WOP)**  
**Thời gian 120 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố kiến thức lập trình của họ theo DIN 66 2017 trên PC và mở rộng kiến thức này với kiến thức chuyên môn về lập trình định hướng xương (WOP) với phần mềm giống hệ điều khiển máy. Họ thiết lập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC trên máy tính (với phần mềm giống hệ điều khiển) và trên máy phay CNC. Tuân thủ các quy định về pháp lý và quy định của doanh nghiệp, họ truyền dữ liệu với các thiết bị đầu vào - đầu ra dữ liệu và bảo mật chúng.

**2. Nội dung:**

- 2.1 Thiết lập chương trình CNC – phần cơ bản
  - 2.1.1 Hệ tọa độ theo DIN 66 217 trên máy phay
  - 2.1.2 Điểm tham chiếu trên máy phay
  - 2.1.3 Các dạng điều khiển
  - 2.1.4 Cấu trúc của chương trình
  - 2.1.5 Các phương pháp lập trình
  - 2.1.6 Các chuyển động khi phay
  - 2.1.7 Tính lượng chạy dao cho một máy phay CNC
- 2.2 Các thông số công nghệ cho lập trình
  - 2.2.1 Vận tốc cắt
  - 2.2.2 Số vòng quay của trục chính
  - 2.2.3 Giới hạn số vòng quay của trục chính
  - 2.2.4 Bước tiến (lượng chạy dao)
- 2.3 Các điều kiện đường khi phay
  - 2.3.1 Ghi kích thước tuyệt đối và tương đối
  - 2.3.2 Chạy dao nhanh
  - 2.3.3 Nội suy đường thẳng
  - 2.3.4 Nội suy đường tròn
- 2.4 Các chu trình gia công
  - 2.4.1 Chu trình gia công mặt phẳng
  - 2.4.2 Chu trình gia công theo đường dùng phay các contour
  - 2.4.3 Các chu trình gia công các hốc (hốc chữ nhật, hốc tròn)
  - 2.4.4 Các chu trình gia công các đảo (đảo hình chữ nhật, đảo tròn, đảo đa cạnh)
  - 2.4.5 Các chu trình phay rãnh (lỗ dài, rãnh kín), rãnh hình tròn, rãnh hở, lỗ dài hở)
  - 2.4.6 Các chu trình cắt ren (ren trong và ren ngoài)
  - 2.4.7 Chu trình khắc chữ và số
  - 2.4.8 Các chu trình khoan có mẫu vị trí như điểm, đường, lưới, hình chữ nhật, hình tròn (khoan lỗ tâm, khoan, khoan lỗ sâu, doa và ta rô ren)
- 2.5 Các chức năng M – các chức năng phụ
  - 2.5.1 Chức năng M cho trục chính quay
  - 2.5.2 Chức năng M cho bật/dừng dịch trơn nguội
  - 2.5.3 Chức năng M cho kích hoạt chương trình
- 2.6 Hiệu chỉnh dao khi phay
  - 2.6.1 Hiệu chỉnh bán kính dao bằng G41 / G42
  - 2.6.2 Các tính năng đặc biệt của hiệu chỉnh đường
  - 2.6.3 Chạy vào tiếp cận contour
- 2.7 Gọi dao
  - 2.7.1 Gọi dao theo số thứ tự và theo tên
  - 2.7.2 Số lưu các hiệu chỉnh
  - 2.7.3 Nội suy sự thay đổi bán kính dao
  - 2.7.4 Nội suy thay đổi chiều dài dao
- 2.8 Kỹ thuật lập trình
  - 2.8.1 Nhắc lại chương trình và một phần chương trình
  - 2.8.2 Nhảy chương trình
  - 2.8.3 Vòng lặp của chương trình
  - 2.8.4 Làm mờ câu lệnh
  - 2.8.5 Nội suy di chuyển điểm không
  - 2.8.6 Các chương trình con

- 2.8.6.1 Chương trình con (UP) với lập trình di chuyển điểm tham chiếu
- 2.8.6.2 Ký hiệu tăng dần của chương trình con (UP)
- 2.8.6.3 Chương trình con (UP) với hiệu chỉnh dao
- 2.8.6.4 Chương trình con với các tham số
  
- 2.9 Truyền dữ liệu và an toàn dữ liệu
  - 2.9.1 Đảm bảo cấp chính xác (IT)
  - 2.9.2 Thiết bị đầu vào – ra của dữ liệu
  - 2.9.3 An toàn dữ liệu
  
- 2.10 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO / PAL và bằng lập trình WOP trên máy tính
  
- 2.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO / PAL và bằng lập trình WOP trên máy phay

### **Bài 3: Chế tạo chính xác các chi tiết và cum chi tiết trên máy phay CNC 3 trục**

**Thời gian:** 200 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học tuân thủ các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy CNC và thu gom, xử lý chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện việc lập trình, gia công và bảo trì theo kế hoạch một cách độc lập hoặc dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong các xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học lập trình các đường bao của contour theo mã DIN / ISO / PAL và với lập trình định hướng xưởng (WOP). Họ sử dụng các bước gia công thô và gia công tinh cũng như các chu trình gia công điển hình như phay mặt phẳng, phay theo contour, phay hốc, phay đảo, phay rãnh, phay ren, khắc và các chu trình khoan bằng các mẫu vị trí. Người học điều chỉnh các máy công cụ, thực hiện chạy thử và gia công các chi tiết theo yêu cầu chất lượng. Họ kiểm tra và tối ưu hóa quá trình sản xuất.

#### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Tuân thủ các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy phay CNC
  - 2.1.3 Kiểm tra các cơ cấu an toàn của máy CNC, dừng hoạt động nếu thấy chúng có lỗi và báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn cho dung dịch trơn nguội và chất tẩy rửa và xử lý thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Thu gom và xử lý các phế liệu gia công, gia công cắt, làm sạch và xử lý thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân tích trình tự các bước gia công và xác định rõ các bước của quá trình
- 2.3 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC bằng mã code DIN / ISO / PAL và WOP trên máy phay CNC
  - 2.3.1 Xác định và nhập các thông số công nghệ phụ thuộc vào chi tiết, vật liệu gia công, dụng cụ (dao) và vật liệu làm dụng cụ cắt
  - 2.3.2 Lập trình cho contour ngoài và contour trong
  - 2.3.3 Lập trình cho các chu trình phay mặt phẳng và phay mặt bao (contour)
  - 2.3.4 Lập trình cho các chu trình phay hốc, phay đảo và phay rãnh
  - 2.3.5 Lập trình cho chu trình phay ren
  - 2.3.6 Lập trình cho các chu trình khắc
  - 2.3.7 Lập trình cho các chu trình khoan theo mẫu vị trí
- 2.4 Mô phỏng chương trình đã lập và chạy từng câu lệnh (chạy thử)
- 2.5 Hiệu chỉnh và gá kẹp dụng cụ (dao)
  - 2.5.1 Điều chỉnh dụng cụ (dao) trên chuỗi gá dụng cụ (dao)
  - 2.5.2 Điều chỉnh dụng cụ trên hệ thống thiết bị đổi dụng cụ (dao)
  - 2.5.3 Xác định hiệu chỉnh (đo dao) dao bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ vào bề mặt phôi và tự động lưu
  - 2.5.4 Xác định hiệu chỉnh (đo dao) bằng phương pháp đo bằng thiết bị đo trong (trên máy) và tự động lưu
  - 2.5.5 Xác định và nhập hiệu chỉnh (đo dao) bằng phương pháp đo trên thiết bị đo ngoài
- 2.6 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết
  - 2.6.1 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng ê tô máy thủy lực hoặc ê tô khí nén
  - 2.6.2 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng hệ thống bu lông bích kẹp
  - 2.6.3 Đặt áp lực kẹp
    - 2.6.3.1 Đặt lực kẹp trên ê tô
    - 2.6.3.2 Áp lực kẹp bằng bu lông bích kẹp
- 2.7 Di chuyển điểm không
  - 2.7.1 Nhập di chuyển điểm không
  - 2.7.2 Di chuyển điểm không bằng phương pháp chạm nhẹ vào bề mặt chi tiết và tự động lưu
- 2.8 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các chu trình phay và khoan khác nhau
- 2.9 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và đạt độ nhẵn bề mặt đến Rz 16µm
- 2.10 Khắc cho chi tiết (khắc chữ và số)
- 2.11 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa

- 2.11.1 Nhận biết các lỗi trong quá trình gia công và khắc phục lỗi
- 2.11.2 Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng
- 2.11.3 Lập tài liệu cho quá trình gia công
- 2.12 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết
- 2.13 Bảo trì và bảo dưỡng máy phay CNC
  - 2.13.1 Bảo dưỡng và làm vệ sinh máy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn sử dụng máy
  - 2.13.2 Xác định và loại bỏ các lỗi thiếu an toàn và hỏng hóc trên máy
  - 2.13.3 Kiểm tra máy công cụ và dụng cụ kèm theo xem có hỏng hoặc mòn không
  - 2.13.4 Thực hiện công việc bảo trì và bảo dưỡng thường xuyên cho máy công cụ
  - 2.13.5 Loại bỏ các lỗi về cơ khí và điện hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.13.6 Thực hiện sửa chữa cho máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.13.7 Kiểm tra dung dịch trơn nguội và thu gom theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.13.8 Lập tài liệu cho bảo trì và sửa chữa
- 2.14 Lưu các dữ liệu theo các quy định của pháp luật và quy định của doanh nghiệp
- 2.15 Đánh giá các kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho khu vực tiếp theo.

#### **IV. Các điều kiện cho thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa / xưởng đào tạo:**

Phòng học:

- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc phải tương thích với số lượng người học cũng như số vị trí làm việc trên các máy tính với phần mềm lập trình CNC tương thích

Xưởng đào tạo:

- Xưởng cắt gọt CNC và xưởng máy có các máy phay 3 trục cũng như có các thiết bị đo dao trong và đo dao ngoài
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên các bàn nguội và trên máy phải đủ tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và các thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh WC, phòng rửa tay, phòng thay đồ cho nam và nữ.

##### **2. Trang thiết bị và máy:**

Trang thiết bị có các máy công cụ thông thường lắp cố định (kể cả các phụ kiện và dụng cụ tiêu chuẩn kèm theo)

- Các máy khoan bàn hoặc máy khoan đứng
- Các máy cưa (máy cưa vòng / máy cưa cùn)
- Các máy mài (máy mài 2 đá / máy mài dây)

##### **3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ và vật tư cần thiết:**

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo và biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Các dụng cụ:

- Các dụng cụ đo analog và hiển thị số, dụng cụ đo chính xác
- Các dụng cụ kiểm tra
- Các dụng cụ gia công bằng tay

Vật liệu phụ

- Dung dịch trơn nguội
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Vật tư làm vệ sinh

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ và bảo vệ tiếng ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng, cho thi.
- Vật liệu phụ trợ và vật tư doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết phù hợp với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn đặt hàng, cho thi.

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- + Biết các quy định về bảo mật công nghệ thông tin, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy công cụ CNC.
- + Mô tả được cấu tạo, chức năng và thiết bị an toàn của máy phay CNC (3 trục).
- + Biết cách lập trình theo hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) (hoặc lập trình theo đồ họa tương đương) trên máy phay.
- + Chỉ định các thiết bị tiếp nhận dữ liệu đầu và đầu ra theo mục đích sử dụng.
- + Mô tả quá trình sản xuất và các biện pháp đảm bảo chất lượng.
- + Giải thích những tác động của QM (hệ thống quản lý chất lượng) trong quá trình hoạt động sản xuất.

**Kỹ năng:**

- + Lập trình và test thử các chương trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy phay CNC (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV).

- + Lập và test thử các chương trình theo hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) trên máy phay CNC (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV) với phần mềm điều khiển giống nhau.
- + Nhập, test thử, thay đổi và tối ưu hóa các chương trình trên máy phay CNC.
- + Truyền và bảo mật dữ liệu có chú ý đến quy định pháp lý và hoạt động.
- + Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy phay CNC.
- + Lựa chọn, chuẩn bị, lắp ráp và hiệu chỉnh dụng cụ gia công.
- + Điều chỉnh chi tiết và gá kẹp chi tiết.
- + Lựa chọn, gá lắp và đo giá dụng cụ (cán gá dao) VDI và dụng cụ.
- + Xác định phương pháp gia công và trình tự các bước gia công để kiểm soát và tối ưu hóa.
- + Xác định và nhập tham số gia công có sự phụ thuộc vào chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ và vật liệu làm dao.
- + Nhận biết và khắc phục được lỗi trong quá trình sản xuất.
- + Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống nguyên nhân dẫn đến chất lượng kém.
- + Xác định và khắc phục sự thiếu an toàn và trục trặc ở máy.
- + Thực hiện và lập hồ sơ công việc bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy phay CNC theo kế hoạch.
- + Loại bỏ lỗi về cơ khí, lỗi về điện hoặc bố trí sửa chữa.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích đơn đặt hàng đơn giản cho kỹ thuật phay CNC (3 trục) và đánh giá tính khả thi kỹ thuật.
- + Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ theo các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường cũng như thải loại các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần
- + Kiểm tra, đánh giá và lập tài liệu kết quả làm việc của cá nhân và công việc của các đồng nghiệp trong nhóm.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

#### **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

### **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

#### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

## **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

## **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

2 và 3.

## **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Châu Mạnh Lực, Giáo trình công nghệ gia công trên máy CNC, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC, NXB Đà Nẵng.
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC, NXB KHKT Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC, NXB Bách Khoa Hà Nội.

## **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Lập kế hoạch, kiểm soát và thực hiện quá trình sản xuất đơn chiếc và hàng loạt

**Mã số mô đun:** MD09

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>320 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 93.5 Giờ;      |
| Thực hành         | 220.5 Giờ;     |
| Kiểm tra          | 68 Giờ         |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Mô đun này dùng cho đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng quốc gia. Mô đun này được đào tạo sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD07, MD08.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và gồm các kiến thức lý thuyết chuyên môn về lập kế hoạch độc lập, tổ chức, thực hiện và đánh giá các đơn đặt hàng cho sản xuất đơn chiếc và sản xuất hàng loạt với các máy công cụ vạn năng và các máy công cụ điều khiển số cũng như cho hệ thống công nghệ. Người học xây dựng dựa trên các kỹ năng công nghệ mà họ đã đạt được trong quá trình sản xuất và mở rộng chúng với kiến thức kinh doanh và giao tiếp với khách hàng nội bộ và bên ngoài. Họ phát triển sự hiểu biết cần thiết về công nghiệp (cách mạng) 4.0 với trách nhiệm riêng của mình về số hóa, bảo vệ dữ liệu và bảo mật CNTT trong sản xuất. Người học lập kế hoạch cho quá trình sản xuất và điều chỉnh máy, sử dụng các công cụ kỹ thuật số. Họ giám sát, kiểm soát và tối ưu hóa quy trình và góp phần cải tiến liên tục các quy trình sản xuất trong quá trình vận hành. Họ phát triển sự hiểu biết cần thiết về trách nhiệm của mình đối với sản phẩm trong mối quan hệ kinh doanh với khách hàng. Người học biết và tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường. Nội dung học tập từ các mô đun được đào tạo trước đây được áp dụng tích hợp, đào sâu và củng cố.

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Tuân thủ các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi tiếp xúc với các máy công cụ vạn năng, máy công cụ điều khiển số và hệ thống sản xuất
- Biết và tuân thủ các nguyên tắc hoạt động và pháp lý về đảm bảo chất lượng cũng như bảo vệ dữ liệu và bảo mật CNTT khi làm việc với các hệ thống kỹ thuật số
- Mô tả Công nghiệp 4.0 và số hóa các quy trình sản xuất cũng như bảo vệ dữ liệu và bảo mật CNTT trong sản xuất
- Giải thích được tự động hóa cho các máy công cụ và cho hệ thống công nghệ
- Biết các hệ thống công nghệ và hệ thống sản xuất linh hoạt cũng như hệ thống xử lý và robot cho các hệ thống sản xuất linh hoạt và sắp xếp chúng theo mục đích sử dụng
- Phân tích thông tin cần thiết để xử lý đơn hàng từ phương tiện kỹ thuật số và bằng tiếng Anh
- Mô tả các yêu cầu kinh doanh và mục tiêu sản xuất cũng như tính toán các thông số hoạt động của doanh nghiệp
- Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất và chú ý đến chúng vào lập kế hoạch
- Mô tả xu hướng phát triển để tối ưu hóa sản xuất
- Giải thích các quy trình gia công tốc độ cao cũng như bôi trơn khô và bôi trơn tối thiểu.

#### Kỹ năng

- Lập kế hoạch cho đơn đặt hàng theo yêu cầu của khách hàng có tính đến các khía cạnh công nghệ, kinh doanh, môi trường và an ninh cũng như bảo mật CNTT
- Xác định quy trình và thời gian sản xuất cũng như các tài nguyên cần thiết trong sản xuất đơn chiếc và trong sản xuất hàng loạt
- Duy trì, phân tích, và lưu trữ dữ liệu
- Biết và ứng dụng các hỗ trợ, mô phỏng, chẩn đoán và hệ thống trực quan
- Thiết lập quy trình sản xuất, điều chỉnh các máy công cụ vạn năng, máy điều khiển bằng số và / hoặc các hệ thống sản xuất.
- Kiểm soát, điều khiển và tối ưu hóa quá trình sản xuất
- Đảm bảo rằng quy trình sản xuất đã sẵn sàng cho sản xuất hàng loạt
- Chế tạo các chi tiết theo đơn đặt hàng của khách hàng theo sản xuất đơn chiếc và / hoặc sản xuất hàng loạt
- Phát hiện và khắc phục các lỗi và sai sót trong quá trình sản xuất
- Áp dụng các hệ thống đảm bảo chất lượng của doanh nghiệp và của khách hàng
- Tìm kiếm một cách có hệ thống và loại bỏ các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém
- Lập tài liệu về quy trình sản xuất, kiểm tra chất lượng và các lỗi / các sai sót
- Góp phần cải tiến liên tục các quy trình gia công trong quá trình vận hành
- Chuẩn bị sản phẩm và biên bản bàn giao cho khách hàng (bên ngoài) hoặc khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ)



**Tính tự lực và tự chịu trách nhiệm:**

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này, người học có thể làm việc độc lập và làm việc theo nhóm:
- Phân tích đơn đặt hàng từ khách hàng nội bộ và bên ngoài, đánh giá tính khả thi về kỹ thuật và kinh doanh, tuân thủ các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường
- Đưa các yêu cầu và thời hạn cụ thể của khách hàng vào tài liệu và sắp xếp từng phần đơn hàng.
- Nghiên cứu và đánh giá thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong các mạng kỹ thuật số
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát từng phần của đơn đặt hàng
- Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số
- Chịu trách nhiệm trong quá trình sản xuất và nhận thức rõ trách nhiệm đối với sản phẩm trong mối quan hệ kinh doanh với khách hàng.
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành
- Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường, thu gom phế thải, các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Thời gian (giờ) |           |                                                    |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Tự động hóa sản xuất – cơ bản</b><br>1.1 Xử lý robot trong sản xuất<br>1.2 Tự động hóa cho các máy công cụ CNC<br>1.3 Hệ thống vận chuyển trong các thiết bị sản xuất tự động<br>1.4 Các thiết bị kiểm soát trong máy công cụ<br>1.5 Mức độ tự động hóa của các thiết bị sản xuất<br>1.6 Các ví dụ về tự động hóa của các thiết bị sản xuất<br>1.7 So sánh tính linh hoạt và năng suất của các thiết bị sản xuất<br>1.8 Công nghiệp 4.0<br>1.9 Thực hành tiếng Anh                                               | 20              | 13.5      | 6                                                  | 0.5      |
|    | <b>2. Số hóa, bảo vệ dữ liệu và bảo mật CNTT trong sản xuất</b><br>1.1 Xây dựng các tài liệu kỹ thuật bằng phần mềm tiêu chuẩn<br>1.2 Bảo trì, sao lưu và lưu trữ dữ liệu<br>1.3 Các quy định pháp lý về bảo vệ dữ liệu<br>1.4 Hệ thống công nghệ thông tin cho lập kế hoạch đặt hàng<br>1.5 Nghiên cứu thông tin trong các mạng kỹ thuật số<br>1.6 Phương pháp học kỹ thuật số<br>1.7 Hệ thống hỗ trợ, mô phỏng, chuẩn đoán và hệ thống trực quan (quan sát)<br>1.8 Truyền thông và hợp tác trong các nhóm liên ngành | 20              | 9.5       | 10                                                 | 0.5      |
|    | <b>3. Quy trình sản xuất và hệ thống công nghệ</b><br>1.1 Lập kế hoạch cho quá trình sản xuất<br>1.2 Tổ chức sản xuất<br>1.3 Các thiết bị sản xuất linh hoạt và hệ thống sản xuất linh hoạt<br>1.4 Hệ thống xử lý cho các hệ thống sản xuất linh hoạt<br>1.5 Vận chuyển và dòng nguyên liệu<br>1.6 Yêu cầu kinh doanh và mục tiêu của sản xuất<br>1.7 Mã số của doanh nghiệp                                                                                                                                           | 40              | 19.5      | 20                                                 | 0.5      |
|    | <b>4. Giám sát và kiểm soát chất lượng sản phẩm và quy trình – kiến thức chuyên ngành</b><br>1.1 Thiết bị đo bằng điện tử và bằng khí nén<br>1.2 Giám sát và kiểm soát chất lượng sản phẩm và quy trình<br>1.3 Cơ sở pháp lý và doanh nghiệp về an toàn dữ liệu<br>1.4 Mòn dao và giám sát dao (dụng cụ cắt)                                                                                                                                                                                                           | 20              | 11.5      | 8                                                  | 0.5      |
|    | <b>5. Tối ưu hóa sản xuất – kiến thức chuyên ngành</b><br>1.1 Xu hướng phát triển kỹ thuật công nghệ<br>1.2 Gia công tốc độ cao - HSC<br>1.3 Gia công vật liệu đã tôi<br>1.4 Bôi trơn tối thiểu<br>1.5 Gia công khô<br>1.6 Các ví dụ thực tế và các thí nghiệm về tối ưu hóa sản xuất                                                                                                                                                                                                                                  | 20              | 9.5       | 10                                                 | 0.5      |
|    | <b>6. Lập kế hoạch, kiểm soát và thực hiện các quy trình sản xuất đơn chiếc và hàng loạt</b><br>1.1 An toàn lao động, bảo vệ môi trường khi làm việc với máy công cụ vạn năng và máy công cụ điều khiển số cũng như với hệ thống công nghệ                                                                                                                                                                                                                                                                             | 200             | 30        | 166.5                                              | 3.5      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |             |              |          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|----------|
|  | 1.2 Lập kế hoạch sản xuất đơn hàng theo yêu cầu của khách hàng, xác định quy trình sản xuất cho sản xuất đơn chiếc và sản xuất hàng loạt<br>1.3 Tuân thủ các nguyên tắc bảo vệ dữ liệu và áp dụng chúng khi giao tiếp với khách hàng<br>1.4 Điều chỉnh, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất cho máy công cụ vạn năng<br>1.5 Điều chỉnh, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất cho máy công cụ điều khiển số và / hoặc hệ thống công nghệ<br>1.6 Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc cho khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) |            |             |              |          |
|  | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>320</b> | <b>93.5</b> | <b>220.5</b> | <b>6</b> |

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Tự động hóa sản xuất – phần cơ bản**

**Thời gian** 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả kiến thức cơ bản về tự động hóa máy công cụ và hệ thống sản xuất bằng tiếng Anh. Họ nhận thức được những tác động của Công nghiệp 4.0 đối với môi trường và nhiệm vụ của họ. Họ giải thích số hóa các quy trình sản xuất cũng như các cấp độ tự động hóa khác nhau của các thiết bị công nghệ bằng các ví dụ hoạt động. Người học có được các thông tin cần thiết để giải quyết các nhiệm vụ của họ từ các phương tiện kỹ thuật số và bằng tiếng Anh.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Thao tác (hoạt động) của robot trong gia công
- 2.2 Máy công cụ tự động CNC
- 2.3 Hệ thống vận chuyển trong hệ thống công nghệ tự động hóa
- 2.4 Các thiết bị kiểm soát trong máy công cụ
- 2.5 Các cấp độ tự động hóa trong thiết bị sản xuất
- 2.6 Các ví dụ về tự động hóa thiết bị sản xuất
- 2.7 So sánh tính linh hoạt và năng suất của các thiết bị sản xuất
- 2.8 Công nghiệp 4.0
- 2.9 Thực hành tiếng Anh

**Bài 2: Số hóa, bảo vệ dữ liệu và bảo mật IT trong sản xuất**  
**Thời gian 20 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học cũng mô tả các quy định pháp lý về bảo vệ dữ liệu bằng cả tiếng Anh. Họ duy trì dữ liệu, lưu và lưu trữ dữ liệu một cách chuyên nghiệp. Họ nghiên cứu các thông tin cần thiết để lập kế hoạch đặt hàng trong các mạng kỹ thuật số và đánh giá các thông tin. Trong đó cần chú ý bên cạnh các quy định pháp lý họ cũng tuân thủ bảo mật IT. Người học sử dụng các hệ thống hỗ trợ, mô phỏng, chẩn đoán và hệ thống trực quan trong công việc của họ. Họ giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành và sử dụng các phương pháp học tập kỹ thuật số để thực hiện các nhiệm vụ.

**2. Nội dung:**

- 2.1 Thiết lập các tài liệu kỹ thuật với sự hỗ trợ của phần mềm tiêu chuẩn
- 2.2 Duy trì, lưu và lưu trữ các dữ liệu
- 2.3 Các quy định pháp lý về bảo vệ dữ liệu
- 2.4 Hệ thống IT cho lập kế hoạch đặt hàng
- 2.5 Nghiên cứu các thông tin trong các mạng kỹ thuật số
- 2.6 Phương pháp học kỹ thuật số
- 2.7 Hệ thống hỗ trợ, mô phỏng, chẩn đoán và trực quan
- 2.8 Truyền thông và hợp tác trong các nhóm liên ngành

### **Bài 3: Quy trình sản xuất và hệ thống sản xuất**

**Thời gian:** 40 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học lập kế hoạch cho quá trình sản xuất và xác định thời gian đặt hàng bằng cách sử dụng các công cụ kỹ thuật số. Họ mô tả các thiết bị và hệ thống sản xuất linh hoạt cũng như sử dụng các hệ thống xử lý và phương tiện vận chuyển trong quá trình sản xuất bằng các ví dụ thực tế. Người học nhận ra tiềm năng của số hóa các quy trình sản xuất trong cạnh tranh kinh doanh. Họ có được các thông tin cần thiết để giải quyết các nhiệm vụ của họ từ các phương tiện kỹ thuật số và bằng tiếng Anh.

#### **2. Nội dung:**

##### **2.1 Lập kế hoạch của quá trình sản xuất**

- 2.1.1 Lập kế hoạch sản xuất
- 2.1.2 Điều khiển sản xuất
- 2.1.3 Xác định thời gian đặt hàng
- 2.1.4 Tính toán lưu lượng và tính toán thời gian cần sử dụng
- 2.1.5 Tính giá thành
- 2.1.6 Tính thời gian sử dụng máy
- 2.1.7 Tính biên lợi nhuận
- 2.1.8 Tính lương
- 2.1.9 Tính giá thành vật liệu

##### **2.2 Tổ chức sản xuất**

##### **2.3 Thiết bị sản xuất linh hoạt và hệ thống sản xuất linh hoạt**

- 2.3.1 Hệ thống một máy
- 2.3.2 Hệ thống nhiều máy

##### **2.4 Hệ thống xử lý cho hệ thống sản xuất linh hoạt**

- 2.4.1 Hệ thống dụng cụ - hệ thống xử lý
- 2.4.2 Hệ thống chi tiết – hệ thống xử lý

##### **2.5 Vận chuyển và dòng vật liệu**

- 2.5.1 Kết nối hành lang nguồn vốn
- 2.5.2 Nguồn vốn miễn phí
- 2.5.3 Tăng nguồn vốn (tăng nguồn tài trợ)

##### **2.6 Yêu cầu kinh doanh và mục tiêu sản xuất**

- 2.6.1 Yêu cầu kinh doanh và mục tiêu sản xuất
- 2.6.2 Mã số của doanh nghiệp

##### **2.7 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan**

## **Bài 4: Giám sát và kiểm soát chất lượng sản phẩm và quy trình - kiến thức chuyên môn**

Thời gian 20 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học mô tả các thiết bị đo điện tử và khí nén và các lĩnh vực ứng dụng của chúng trong quá trình sản xuất và hoàn thành các biên bản kiểm tra trong ngân hàng dữ liệu. Họ cũng ghi lại các dữ liệu đo ở dạng kỹ thuật số, đánh giá chúng với sự trợ giúp của phần mềm ứng dụng và trình bày kết quả. Họ phân tích các đơn đặt hàng của khách hàng, đánh giá các tài liệu kỹ thuật và biết các quy trình và công cụ kiểm soát các hoạt động đảm bảo chất lượng. Người học theo dõi và kiểm soát chất lượng sản phẩm và quá trình, sử dụng các công cụ để kiểm soát chất lượng. Người học lập tài liệu và trình bày kết quả công việc của họ bằng phương tiện kỹ thuật số.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 Thiết bị đo bằng điện tử và khí nén
  - 2.1.1 Thiết bị đo bằng điện tử
  - 2.1.2 Thiết bị đo bằng khí nén
  - 2.1.3 Thiết bị đo quang điện tử
  - 2.1.4 Thiết bị đo tọa độ
  - 2.1.5 Giám sát và kiểm soát chất lượng sản phẩm và quy trình
  - 2.1.6 Tài liệu quản lý chất lượng – tài liệu hoạt động
  - 2.1.7 Phân tích đơn đặt hàng của khách hàng (bản vẽ, chất lượng và số lượng)
  - 2.1.8 Đo và lập tài liệu trong quá trình sản xuất
  - 2.1.9 Biên bản đo – kiểm tra riêng cho khách hàng
  - 2.1.10 Giám sát quá trình bằng thống kê
  - 2.1.11 Ảnh hưởng ngẫu nhiên và có hệ thống đến quá trình sản xuất
  - 2.1.12 Các dạng kiểm tra, phạm vi kiểm tra và đồ gá kiểm tra
  - 2.1.13 Kiểm soát phương tiện kiểm tra
- 2.2 Nhiệm vụ và quy tắc kiểm soát chất lượng trong công ty
- 2.3 An toàn dữ liệu và pháp lý
  - 2.3.1 Hướng dẫn bảo vệ dữ liệu cụ thể và hợp pháp của công ty
  - 2.3.2 Bảo vệ dữ liệu riêng của khách hàng và đơn hàng
  - 2.3.3 Thiết bị vào – ra dữ liệu
  - 2.3.4 Phương pháp sao lưu trên máy gia công CNC
- 2.4 Mòn dụng cụ cắt và kiểm soát dụng cụ cắt
  - 2.4.1 Mòn và các dạng mòn
  - 2.4.2 Nguyên nhân gây ra mòn và mòn cơ khí
  - 2.4.3 Các biện pháp chống mòn dụng cụ cắt
  - 2.4.4 Nguồn thông tin về tuổi bền dụng cụ cắt (dao) liên quan đến nhà sản xuất
  - 2.4.5 Hệ thống giám sát dụng cụ cắt trên máy gia công CNC

**Bài 5: Tối ưu hóa sản xuất - kiến thức chuyên môn**  
**Thời gian 20 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học làm quen với xu hướng phát triển trong công nghệ sản xuất và thực hiện các thử nghiệm trên máy tiện và máy phay trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Họ mô tả các phương pháp gia công tốc độ cao cũng như gia công các vật liệu cứng bằng tiện và phay. Họ giải thích các trường hợp ứng dụng bôi trơn tối thiểu và gia công khô. Người học lập tài liệu và trình bày kết quả công việc của họ bằng phương tiện kỹ thuật số.

**2. Nội dung:**

**2.1 Xu hướng phát triển kỹ thuật công nghệ**

**2.2 Gia công tốc độ cao – HSC**

**2.2.1 Đặc điểm của công nghệ HSC**

**2.2.2 Cơ sở công nghệ**

**2.2.3 Chiến lược gia công**

**2.2.4 Công nghệ máy**

**2.2.5 Khái niệm về truyền động**

**2.2.6 Dụng cụ cắt tốc độ cao (HSC)**

**2.2.7 Trục gá dụng cụ (dao)**

**2.2.8 Hệ thống quay mất cân bằng**

**2.3 Gia công các vật liệu cứng**

**2.3.1 Cắt cứng bằng tiện và phay**

**2.3.2 Gia công siêu âm**

**2.4 Tưới nguội tối thiểu**

**2.4.1 Gia công khô – gia công gần đúng**

**2.4.2 Hệ thống định lượng và cung cấp**

**2.4.3 Chất bôi trơn**

**2.4.4 Ưu điểm của tưới nguội tối thiểu**

**2.5 Gia công khô**

**2.5.1 Bôi trơn hoàn toàn so với gia công khô**

**2.5.2 Thời gian tiếp xúc**

**2.6 Ví dụ từ làm việc thực tế và thí nghiệm ở xưởng để tối ưu hóa sản xuất**



**Bài 6: Lập kế hoạch, kiểm soát và thực hiện các quy trình sản xuất trong sản xuất đơn và hàng loạt**  
**Thời gian: 200 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường và an toàn lao động cũng như bảo mật IT khi xử lý với các máy công cụ và / hoặc hệ thống sản xuất và xử lý chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện lập kế hoạch, tổ chức, thực hiện và đánh giá các đơn đặt hàng trong sản xuất cá đơn chiếc và sản xuất hàng loạt một cách độc lập hoặc theo hướng dẫn của giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học xây dựng các năng lực công nghệ mà họ đã đạt được trong công nghệ sản xuất và mở rộng chúng khi giao dịch với khách hàng nội bộ và khách hàng bên ngoài. Họ phát triển kiến thức cần thiết về trách nhiệm của họ trong quá trình sản xuất và trách nhiệm với các sản phẩm trong khuôn khổ mối quan hệ kinh doanh với khách hàng. Họ lập kế hoạch cho quá trình sản xuất bằng các công cụ kỹ thuật số và điều chỉnh các máy. Họ giám sát, điều khiển và tối ưu hóa quy trình sản xuất, đặt hàng từng phần trong các lĩnh vực sản xuất khác và góp phần cải tiến liên tục các quy trình làm việc trong quá trình hoạt động. Các học viên tập hợp lại toàn bộ quá trình lập kế hoạch và sản xuất cũng như kết quả kiểm tra được xác định bằng các chương trình ứng dụng hiện tại. Họ chuẩn bị bàn giao sản phẩm và các biên bản về sản phẩm cho khu vực tiếp theo hoặc cho khách hàng bên ngoài.

**2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy công cụ thông thường và máy công cụ điều khiển số
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Tuân thủ các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy công cụ và hệ thống sản xuất
  - 2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn của máy công cụ và hệ thống sản xuất, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy lỗi và thông báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng dữ liệu an toàn cho vật liệu làm mát, bôi trơn và chất tẩy rửa và xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Chất thải sản xuất, riêng biệt, sạch sẽ và được xử lý theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Lập kế hoạch sản xuất theo đơn đặt hàng cụ thể của khách hàng và xác định quy trình sản xuất trong sản xuất đơn chiếc và hàng loạt
  - 2.2.1 Kiểm tra các yêu cầu và thông tin cụ thể và kiểm tra tính đầy đủ
  - 2.2.2 Lấy thông tin từ các tài liệu hoặc dữ liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh và sử dụng chúng
  - 2.2.3 Phân tích đơn hàng sản xuất và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
  - 2.2.4 Kết hợp giữa chi tiết đơn hàng và các cuộc hẹn với khách hàng, tài liệu và thực hiện các yêu cầu thay đổi
  - 2.2.5 Xác định phương pháp gia công, các bước gia công cho sản xuất đơn chiếc và hàng loạt
  - 2.2.6 Lựa chọn máy theo yêu cầu của chi tiết
  - 2.2.7 Xác định các dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt có tính đến các phương pháp gia công, vật liệu gia công, độ cứng vững gia công và hình dạng của chi tiết
  - 2.2.8 Xác định các tham số gia công tính đến sự phụ thuộc và chi tiết, vật liệu, dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt
  - 2.2.9 Xác định phương pháp đảm bảo chất lượng, các phương pháp gia công và dụng cụ kiểm tra
  - 2.2.10 Xem xét các biên bản đo và kiểm tra cụ thể của khách hàng
  - 2.2.11 Phân tích và xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất
- 2.3 Chú ý các nguyên tắc bảo vệ dữ liệu và áp dụng chúng theo hợp đồng và giao dịch của khách hàng
- 2.4 Điều chỉnh, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất, đảm bảo sẵn sàng sản xuất hàng loạt nếu cần
  - 2.4.1 Điều chỉnh máy công cụ và kiểm tra các cơ cấu an toàn
  - 2.4.2 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu hoặc nhựa tổng hợp bằng các phương pháp gia công cắt gọt theo đơn đặt hàng cụ thể của khách hàng và sắp xếp các đơn hàng từng phần
  - 2.4.3 Giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất, nếu cần, đảm bảo sẵn sàng cho sản xuất hàng loạt
  - 2.4.4 Phát hiện và phân tích lỗi và hỏng hóc trong quá trình sản xuất
  - 2.4.5 Xác định nguyên nhân gây ra lỗi trong quy trình gia công và loại bỏ lỗi
  - 2.4.6 Loại bỏ các lỗi liên quan đến máy hoặc khắc phục
  - 2.4.7 Kiểm tra các thiết bị an toàn và đảm bảo chức năng của chúng
  - 2.4.8 Lập các tài liệu về phát hiện và sửa lỗi trong quá trình sản xuất
  - 2.4.9 Nhận biết và loại bỏ các khiếm khuyết về chất lượng
  - 2.4.10 Kiểm soát và tối ưu hóa chất lượng và số lượng bằng các tham số quy trình
  - 2.4.11 Kiểm soát các thiết bị kiểm tra và loại bỏ các khiếm khuyết
  - 2.4.12 Kiểm tra các chi tiết (kiểm tra ngẫu nhiên / kiểm tra cuối cùng)
  - 2.4.13 Xác định các chu kỳ đổi dao
  - 2.4.14 Giám sát mòn dụng cụ cắt trong gia công
  - 2.4.15 Tối ưu hóa chu kỳ thay thế dụng cụ cắt sau khi mòn dụng cụ thực tế

- 2.4.16 Thiết lập và nếu cần sẽ điều chỉnh các tài liệu để theo dõi quá trình sản xuất cũng như xác định và sửa lỗi
- 2.4.17 Kế hoạch giám sát đối với các vật liệu cần thiết như dung dịch trơn nguội, chất làm mát, chất bôi trơn, v.v...
- 2.4.18 Lập tài liệu cho kết quả kiểm tra, xử lý đơn hàng, dịch vụ và tiêu thụ
- 2.4.19 Bảo trì và bảo dưỡng máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  
- 2.5 Thiết lập, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất với các máy công cụ hoặc hệ thống sản xuất điều khiển số
  - 2.5.1 Điều chỉnh máy công cụ / hệ thống sản xuất và kiểm tra các cơ cấu an toàn
  - 2.5.2 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu hoặc nhựa tổng hợp bằng các phương pháp gia công cắt gọt theo đơn đặt hàng cụ thể của khách hàng và sắp xếp các đơn hàng từng phần
  - 2.5.3 Giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất, nếu cần, đảm bảo sẵn sàng cho sản xuất hàng loạt
  - 2.5.4 Phát hiện và phân tích lỗi và hỏng hóc trong quá trình sản xuất
  - 2.5.5 Xác định nguyên nhân gây ra lỗi trong quy trình gia công và loại bỏ lỗi
  - 2.5.6 Loại bỏ các lỗi liên quan đến máy hoặc khắc phục
  - 2.5.7 Kiểm tra các thiết bị an toàn và đảm bảo chức năng của chúng
  - 2.5.8 Lập các tài liệu về phát hiện và sửa lỗi trong quá trình sản xuất
  - 2.5.9 Nhận biết và loại bỏ các khiếm khuyết về chất lượng
  - 2.5.10 Kiểm soát và tối ưu hóa chất lượng và số lượng bằng các tham số quy trình
  - 2.5.11 Kiểm soát các thiết bị kiểm tra và loại bỏ các khiếm khuyết
  - 2.5.12 Kiểm tra các chi tiết (kiểm tra ngẫu nhiên / kiểm tra cuối cùng)
  - 2.5.13 Xác định các chu kỳ đổi dao
  - 2.5.14 Giám sát mòn dụng cụ cắt trong gia công
  - 2.5.15 Tối ưu hóa chu kỳ thay thế dụng cụ cắt sau khi mòn dụng cụ thực tế
  - 2.5.16 Thiết lập và nếu cần sẽ điều chỉnh các tài liệu để theo dõi quá trình sản xuất cũng như xác định và sửa lỗi
  - 2.5.17 Kế hoạch giám sát đối với các vật liệu cần thiết như dung dịch trơn nguội, chất làm mát, chất bôi trơn, v.v...
  - 2.5.18 Lập tài liệu cho kết quả kiểm tra, xử lý đơn hàng, dịch vụ và tiêu thụ
  - 2.5.19 Bảo trì và bảo dưỡng máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  
- 2.6 Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc cho khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ)
  - 2.6.1 Chuẩn bị các sản phẩm và các biên bản để chuyển giao cho khách hàng (bên ngoài) hoặc các khu vực sản xuất khác (khách hàng nội bộ) lập biên bản tiếp nhận
  - 2.6.2 Đánh giá kết quả công việc và thực hiện
  - 2.6.3 Thiết lập biên bản bàn giao
  - 2.6.4 Bàn giao và giải thích các hệ thống kỹ thuật hoặc sản phẩm cho khách hàng / khu vực tiếp theo
  - 2.6.5 Hướng dẫn cho khách hàng / khu vực tiếp theo các tính năng và các quy định an toàn cụ thể cho đơn đặt hàng
  - 2.6.6 Tối ưu hóa các dữ liệu đã cho đặc biệt là các tài liệu.

#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa / xưởng đào tạo:**

###### **Phòng học**

- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số lượng vị trí làm việc phải tương thích với số lượng người học cũng như số vị trí làm việc trên máy tính với phần cứng và phần mềm tương thích.

###### **Xưởng đào tạo:**

- Xưởng đào tạo có các máy công cụ thông thường và / hoặc các máy công cụ điều khiển số ( Máy tiện và / hoặc máy phay – và hoặc máy mài
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc với các bàn nguội và số vị trí làm việc trên máy phải tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và các thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay và phòng thay đồ cho nam và nữ.

##### **2. Trang thiết bị và máy:**

Máy công cụ thông thường và / hoặc máy công cụ điều khiển số (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)

- Các máy khoan, các máy cưa
- Các máy tiện, các máy phay
- Các máy mài phẳng, các máy mài tròn
- Máy mài 2 đá, máy mài dây

Dụng cụ gia công bằng tay và dụng cụ đo

##### **3. Vật tư cho dạy và học, vật tư cần thiết**

###### **Vật tư cho dạy và học:**

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo trì và bảo dưỡng
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo và biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

###### **Các dụng cụ:**

- Các dụng cụ đo analog và hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Các dưỡng kiểm tra
- Các dụng cụ gia công bằng tay

###### **Các vật liệu phụ**

- Vật liệu làm mát – bôi trơn
- Dầu cắt và dầu bôi trơn
- Vật tư làm vệ sinh

###### **Trang bị bảo hộ**

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ, bảo vệ tiếng ồn)

###### **Vật tư cần thiết:**

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và các đơn đặt hàng, cho thi.
- Vật liệu phụ và vật tư doanh nghiệp cần thiết dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và các đơn đặt hàng, cho thi.

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

###### **Kiến thức:**

- + Tuân thủ các quy định về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi tiếp xúc với các máy công cụ vạn năng, máy công cụ điều khiển số và hệ thống sản xuất.
- + Biết và tuân thủ các nguyên tắc hoạt động và pháp lý để đảm bảo chất lượng cũng như bảo vệ dữ liệu và bảo mật công nghệ thông tin (CNTT) khi làm việc với các hệ thống kỹ thuật số.
- + Mô tả Công nghiệp 4.0 và số hóa các quy trình sản xuất cũng như bảo vệ dữ liệu và bảo mật CNTT trong sản xuất.
- + Giải thích được tính tự động hóa cho các máy công cụ và cho thiết bị sản xuất.
- + Biết và sắp xếp theo mục đích sử dụng các thiết bị và hệ thống sản xuất linh hoạt cũng như các hệ thống xử lý và robot cho các thiết bị sản xuất linh hoạt.
- + Phân tích các thông tin cần thiết để xử lý đơn hàng từ phương tiện kỹ thuật số và bằng tiếng Anh.
- + Mô tả các yêu cầu kinh doanh và mục tiêu sản xuất và tính toán các thông số hoạt động.

- + Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất và chú ý đến chúng lúc lập kế hoạch.
- + Mô tả xu hướng phát triển để tối ưu hóa sản xuất.
- + Giải thích các quy trình gia công tốc độ cao cũng như bôi trơn khô và bôi trơn tối thiểu.

#### **Kỹ năng:**

- + Lập kế hoạch cho đơn đặt hàng theo yêu cầu của khách hàng có tính đến các khía cạnh công nghệ, kinh doanh, môi trường và an toàn cũng như bảo mật CNTT.
- + Xác định quy trình và thời gian sản xuất cũng như các nguồn lực cần thiết trong sản xuất đơn chiếc và trong sản xuất hàng loạt.
- + Duy trì, phân tích, và lưu trữ dữ liệu.
- + Biết và áp dụng các hệ thống hỗ trợ, mô phỏng, chẩn đoán và trực quan.
- + Thiết lập quy trình sản xuất với các máy công cụ vạn năng, máy công cụ điều khiển bằng số và / hoặc các hệ thống sản xuất.
- + Kiểm soát, điều khiển và tối ưu hóa quá trình sản xuất.
- + Đảm bảo rằng quy trình sản xuất đã sẵn sàng cho sản xuất hàng loạt.
- + Chế tạo các chi tiết theo đơn đặt hàng của khách hàng cho sản xuất đơn chiếc và / hoặc sản xuất hàng loạt.
- + Phát hiện và khắc phục các lỗi và trục trặc trong quá trình sản xuất.
- + Áp dụng các hệ thống đảm bảo chất lượng của doanh nghiệp và của khách hàng cụ thể.
- + Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém.
- + Lập tài liệu về quy trình sản xuất, kiểm tra chất lượng và các lỗi / các trục trặc.
- + Góp phần cải tiến liên tục các quy trình gia công trong quá trình vận hành.
- + Chuẩn bị sản phẩm và biên bản và bàn giao cho khách hàng (bên ngoài) hoặc bộ phận sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ).

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm Checklist với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích đơn đặt hàng từ khách hàng nội bộ và bên ngoài, đánh giá tính khả thi về kỹ thuật và kinh doanh, đồng thời với chú ý tới các quy định về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.
- + Xem xét các yêu cầu và thời hạn cụ thể của khách hàng và sắp xếp các đơn hàng từng phần.
- + Nghiên cứu và đánh giá thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong các mạng kỹ thuật số.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát đơn đặt hàng từng phần.
- + Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc bộ phận sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số.
- + Chịu trách nhiệm trong quá trình sản xuất và nhận thức rõ trách nhiệm đối với sản phẩm trong mối quan hệ kinh doanh với khách hàng.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + sử dụng năng lượng và vật liệu, thu gom thải loại các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTĐBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp

tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

2, 3, 4, 5 và 6.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Hồ Viết Bình, Tự động hóa quá trình sản xuất, Đại học Sư phạm kỹ thuật tp. HCM.
- Trần Thế San, Hoàng Trí, Nguyễn Thế Hùng, Thực hành cơ khí tiện – phay – mài, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- Nguyễn Thị Quỳnh, Phạm Minh Đạo, Trần Sĩ Tuấn, Giáo trình tiện – phay – bào nâng cao, NXB Lao động.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Chế tạo các chi tiết bằng lập trình CAD / CAM

**Mã số mô đun:** MĐ10

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>320 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 100 Giờ;       |
| Thực hành         | 212 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 8 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Đây là mô đun đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng quốc gia. Mô đun này được đào tạo sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD07, MD08.

**Tính chất:** mô đun đào tạo được xây dựng định hướng thực hành và bao gồm kiến thức lý thuyết cơ bản về vẽ lập trình CAD / CAM. Người học phát triển các kiến thức cần thiết về các giải pháp ứng dụng kỹ thuật số trong công nghệ sản xuất. Họ mở rộng và nâng cao các kỹ năng chuyên môn của họ về bản vẽ kỹ thuật và thực hành trên máy CNC. Người học tạo ra các bản vẽ CAD, nhập dữ liệu vào hệ thống CAM và hệ thống CAM sẽ tự lập chương trình. Họ tạo ra các chương trình CNC thông qua bộ xử lý, chuyển dữ liệu và sản xuất chi tiết bằng cách sử dụng các máy công cụ điều khiển số hoặc trên các hệ thống công nghệ. Người học biết và tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường. Nội dung học tập từ các mô đun đào tạo được dạy trước đây sẽ được áp dụng toàn diện, củng cố và tích hợp.

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết những kiến thức cơ bản về vẽ bản vẽ kỹ thuật có sự hỗ trợ của máy tính (CAD) và sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính (CAM)
- Vẽ các bản vẽ CAD theo nhiều tỷ lệ khác nhau, biết các thuật ngữ CAD / CAM và áp dụng chúng chính xác bằng tiếng Anh
- Biết và chú ý đến các quy định pháp lý và doanh nghiệp để xử lý dữ liệu.

#### Kỹ năng:

- Vẽ hoàn thiện các bản vẽ sản xuất cho các chi tiết, cụm chi tiết tiện và phay bằng các chương trình CAD trên PC
- Xây dựng từ bản vẽ 3D của chi tiết thành bản vẽ 3D của cụm chi tiết
- Xây dựng từ các chi tiết tiêu chuẩn trong ngân hàng 3D thành bản vẽ cụm chi tiết 3D
- Lưu dữ liệu và trao đổi dữ liệu
- Truyền dữ liệu sang phần mềm ứng dụng
- In bản vẽ kỹ thuật
- Tạo và nhập các thiết kế (bản vẽ) CAD
- Xuất ra, lưu và đọc các file DXF, các tệp tin bước (STEP) và đọc chúng trong CAM
- Áp dụng và quản lý thư viện dụng cụ (dao) trong CAM và dữ liệu công nghệ
- Điều chỉnh phôi của chi tiết trong CAM
- Điều chỉnh các dữ liệu của dụng cụ gá kẹp cho tiện và phay trong CAM
- Lập trình kế hoạch làm việc CAM cho máy gia công CNC theo các bước của quy trình
- Lập trình gia công CAM trên máy tiện có dao nhận chuyển động từ trục C
- Lập trình gia công CAM khi phay với 2,5D, 3D. 3+2 trục và 5 trục điều khiển đồng thời
- Mô phỏng, đánh giá, thay đổi và tối ưu hóa quá trình gia công CAM
- Tạo chương trình CNC thông qua trình hậu xử lý (Postprozessoren)
- Vận hành máy nối mạng, các thiết bị và điều khiển trong truyền dữ liệu
- Truyền các chương trình CNC đến các máy gia công CNC
- Thiết lập, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất
- Đánh giá, sửa đổi và tối ưu hóa các quy trình gia công bằng mô phỏng
- Sản xuất các chi tiết từ các vật liệu khác nhau bằng máy gia công CNC dựa trên đơn đặt hàng của khách hàng
- Lắp sửa các chi tiết thành cụm chi tiết bằng mối ghép dùng lực, dùng hình dạng và điền đầy vật liệu cũng như thực hiện kiểm tra độ chính xác về hình dạng và vị trí của các chi tiết
- Thực hiện và lập hồ sơ cho công tác bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy gia công CNC theo kế hoạch

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này, người học có thể làm việc độc lập và làm việc theo nhóm:
- Xác định các bước làm việc và quy trình làm việc theo các tiêu chí chức năng, tổ chức và sản xuất
- Nghiên cứu và đánh giá thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong các mạng kỹ thuật số

- Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát từng phần các đơn hàng
- Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường và thu gom phế thải, các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường
- Xem xét, đánh giá và lập tài liệu một số kết quả công việc của mình và năng suất của đồng nghiệp
- Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc với sự trợ giúp của phương tiện kỹ thuật số
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Thời gian (giờ) |            |                                                    |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tổng            | Lý thuyết  | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Vẽ có sự hỗ trợ của máy tính – CAD</b><br><br>1.1 CAD – cơ bản<br>1.2 Cấu trúc của 3D<br>1.3 Nguồn cho vẽ 2D<br>1.4 Trao đổi dữ liệu CAD<br>1.5 Các tài liệu lập kế hoạch cho sản xuất<br>1.6 Cấu trúc tổng thể của chi tiết<br>1.7 Lập kế hoạch làm việc và lập kế hoạch gia công                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 120             | 40         | 78                                                 | 2        |
|    | <b>2. Sự hỗ trợ của máy tính trong sản xuất CAM</b><br><br>1.1 CAM – cơ bản<br>1.2 Ngân hàng dữ liệu cho dụng cụ<br>1.3 Thông số công nghệ<br>1.4 Biên dạng của phoi và của chi tiết gia công<br>1.5 Gia công tiện bằng CAM<br>1.6 Gia công phay bằng CAM<br>1.7 Mô phỏng chương trình<br>1.8 Hậu xử lý và truyền dữ liệu<br>1.9 Xây dựng các chương trình CAD – CAM trên máy tính                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 120             | 40         | 78                                                 | 2        |
|    | <b>3. Chế tạo các chi tiết bằng lập trình CAD – CAM trên máy gia công CNC</b><br><br>1.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy gia công CNC<br>1.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định trình tự các bước công nghệ<br>1.3 Lập trình và điều chỉnh cho máy công cụ điều khiển số<br>1.4 Chế tạo các chi tiết theo đơn đặt hàng từ nhiều loại vật liệu khác nhau trên máy gia công CNC<br>1.5 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đến Rz 16 µm<br>1.6 Kiểm soát và tối ưu hóa các bước gia công<br>1.7 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy<br>1.8 Bảo trì và bảo dưỡng cho các máy gia công CNC<br>1.9 Đảm bảo an toàn dữ liệu theo quy định của pháp luật và của doanh nghiệp<br>1.10 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và chuyển giao cho khu vực gia công tiếp theo | 80              | 20         | 56                                                 | 4        |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>320</b>      | <b>100</b> | <b>212</b>                                         | <b>8</b> |



## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Vẽ bằng sự hỗ trợ của máy tính – CAD**

**Thời gian** 120 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học đào sâu và củng cố các kiến thức và kỹ năng chuyên môn của họ về vẽ kỹ thuật bằng cách sử dụng các chương trình thiết kế và vẽ có sự hỗ trợ của máy tính. Họ phác thảo các đường bao chi tiết và thiết kế với các yếu tố công việc, điểm làm việc, trục làm việc và mặt phẳng làm việc. Sử dụng các phép toán khối lượng, họ đưa các thành phần của chi tiết vào hình 3D và bổ sung thêm, ví dụ như : thêm các lỗ khoan, cung tròn, cạnh vát, ren và khắc chữ cũng như các hình nổi. Họ sẽ học cách sắp xếp hình dáng hình học, phản chiếu và sao chép các thành phần của chi tiết. Người học lấy được các bản vẽ 2D cũng như các phép chiếu song song, hình chiếu phụ trợ, chi tiết và mặt cắt từ các mô hình 3D và thiết kế chúng theo các tiêu chuẩn. Họ ghi kích thước cho các bản vẽ phù hợp với sản xuất và in chúng ra. Người học thuần thục các lệnh thay đổi và hiểu cách tạo các tệp DXF và STEP với hệ thống CAD và lưu chúng để sử dụng sau này với các hệ thống CAM. Họ sử dụng hệ thống CAD để lắp ráp các chi tiết 3D thành các cụm chi tiết 3D và thực hiện kiểm tra chức năng và va chạm bằng cách sử dụng mô phỏng động (Người học sử dụng ứng dụng CAD, bảng các công thức và sổ tay tra cứu cả ở dạng kỹ thuật số và bằng tiếng Anh để tìm ra các giải pháp).

## **2. Nội dung:**

### 2.1 CAD – phần cơ bản

#### 2.1.1 Mặt phẳng lập trình

#### 2.1.2 Điều chỉnh khổ giấy tiêu chuẩn

#### 2.1.3 Các lệnh

#### 2.1.4 Điều chỉnh sơ bộ

#### 2.1.5 Thao tác và điều khiển

#### 2.1.6 Các trình đơn và hộp thoại quan trọng

#### 2.1.7 Trao đổi dữ liệu và an toàn dữ liệu

### 2.2 Thiết kế 3D

#### 2.2.1 Các phần tử làm việc

#### 2.2.2 Các điểm làm việc

#### 2.2.3 Các trục làm việc

#### 2.2.4 Các bề mặt làm việc

#### 2.2.5 Các lỗ, các cung cong, các cạnh vát, ren, khắc nổi

### 2.3 Nguồn gốc vẽ 2D

#### 2.3.1 Các hình chiếu

#### 2.3.2 Ghi kích thước

#### 2.3.3 Các ghi chú, Text, các ký hiệu

#### 2.3.4 In bản vẽ kỹ thuật

### 2.4 Trao đổi dữ liệu CAD

#### 2.4.1 Thiết lập dữ liệu DXF

#### 2.4.2 Thiết lập dữ liệu STEP

### 2.5 Các tài liệu cho lập kế hoạch gia công

#### 2.5.1 Bảng kê chi tiết và các mặt cắt

#### 2.5.2 Kế hoạch làm việc và công nghệ

### 2.6 Thiết kế cho chi tiết phức tạp

#### 2.6.1 Thiết kế cho các chi tiết tiện và phay

#### 2.6.2 In các bản vẽ kỹ thuật

#### 2.6.3 Lắp các chi tiết tiêu chuẩn thành cụm chi tiết

#### 2.6.4 Mô phỏng động các chức năng của cụm chi tiết

### 2.7 Kế hoạch làm việc và kế hoạch gia công

#### 2.7.1 Lập kế hoạch các bước làm việc và xác định công nghệ

#### 2.7.2 Thiết kế bảng kê chi tiết và các mặt cắt

#### 2.7.3 Thực hành tiếng anh chuyên ngành liên quan.

## **Bài 2: Sản xuất với sự hỗ trợ của máy tính CAM**

**Thời gian 120 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học sử dụng phần mềm CAM trên bất kể ngôn ngữ lập trình CNC nào được sử dụng trên hệ điều khiển CNC. Họ củng cố kiến thức về CAD và các phần thiết kế để sản xuất chi tiết hoặc nhập các file định dạng bản vẽ 2D và 3D dưới dạng tệp DXF và mô hình STEP. Người học sử dụng các thư viện dụng cụ cho tiện, phay và khoan, truy cập các bản ghi dữ liệu hiện có cho các giá trị công nghệ và vật liệu liên quan và quản lý chúng. Họ nhận được đường bao của chi tiết trong hệ thống CAM và xác định (định nghĩa) hoặc xác định đường bao của phôi cho gia công chi tiết. Họ kẹp chi tiết tiện và phay phù hợp với thực tế của xưởng trong hệ thống CAM bằng các thiết bị kẹp khác nhau và xác định vị trí điểm không của chi tiết phù hợp với gia công. Người học xác định các yếu tố hình học của chi tiết gia công trong kế hoạch gia công bằng CAM và so sánh với các chiến lược gia công khác. Họ chọn cấu hình máy phù hợp cho nhiệm vụ sản xuất. Người học lập trình cho các phương pháp tiện, phay và khoan với các mức độ khó khác nhau. Họ mô phỏng kế hoạch làm việc CAM ở các góc nhìn khác nhau và kiểm tra xem có va chạm không. Họ thay đổi và tối ưu hóa kế hoạch làm việc CAM và thực hiện các chỉnh sửa cần thiết. Người học tạo ra chương trình CNC thông qua một trình hậu xử lý và thực hiện các thay đổi đơn giản cho cấu hình hậu xử lý hoặc điều chỉnh chúng theo thực tế của xưởng. Họ truyền chương trình CNC sang máy gia công CNC bằng các phương pháp khác nhau. Người học sử dụng tài liệu hướng dẫn sử dụng CAD / CAM, bảng các công thức và sổ tay tra cứu bằng cả tiếng Anh để tìm ra giải pháp và làm tài liệu tham khảo.

### **2. Nội dung:**

#### **2.1 CAM – Phần cơ bản**

#### **2.2 Ngân hàng (thư viện) dụng cụ và các dữ liệu công nghệ**

- 2.2.1 Nhập dụng cụ, thiết bị gá kẹp cho tiện, phay và khoan
- 2.2.2 Đọc (nhập) dụng cụ và thiết bị gá kẹp cho tiện, phay và khoan
- 2.2.3 Nhập, đọc (nhập) và quản lý các dữ liệu công nghệ cho tiện, phay và khoan

#### **2.3 Biên dạng chi tiết và phôi**

- 2.3.1 Tạo các dữ liệu CAD
- 2.3.2 Nhập các dữ liệu DXF
- 2.3.3 Nhập các dữ liệu STEP hoặc các định dạng mô hình 3D tương tự
- 2.3.4 Tạo, nhập và điều chỉnh phôi

#### **2.4 Gia công tiện bằng CAM**

- 2.4.1 Điều chỉnh và quản lý thiết bị gá kẹp cho tiện
- 2.4.2 Các chiến lược gia công cho tiện contour ngoài và contour trong
- 2.4.3 Các chiến lược gia công cho khoan
- 2.4.4 các chiến lược gia công ren
- 2.4.5 Các chiến lược gia công cắt rãnh và cắt đứt
- 2.4.6 Các chiến lược gia công cho phay và khoan trên mặt đầu
- 2.4.7 Các chiến lược gia công cho phay và khoan trên mặt bao (mặt trụ)

#### **2.5 Gia công phay bằng CAM**

- 2.5.1 Điều chỉnh và quản lý thiết bị gá kẹp cho phay
- 2.5.2 Chiến lược gia công 2,5D cho phay và khoan
- 2.5.3 Gia công 3D cho các mặt dạng tự do
- 2.5.4 Gia công nhiều mặt (đa diện 3+2) trong trạng thái trục đã được điều khiển
- 2.5.5 Mô phỏng gia công 5 trục

#### **2.6 Chương trình mô phỏng**

- 2.6.1 Kiểm tra va chạm
- 2.6.2 Kiểm tra và tối ưu hóa các chiến lược gia công
- 2.6.3 Xác định thời gian máy chạy

#### **2.7 Trình hậu xử lý và truyền dữ liệu**

- 2.7.1 Quản lý trình hậu xử lý Postprocessor
- 2.7.2 Thiết lập chương trình NC và điều chỉnh
- 2.7.3 Truyền dữ liệu qua mạng DNC
- 2.7.4 Truyền dữ liệu qua giao diện trên bộ điều khiển

#### **2.8 Tạo chương trình CAD / CAM trên máy tính**

- 2.8.1 Tạo chương trình tiện và phay bằng hệ thống CAM
- 2.8.2 Mô phỏng chương trình bằng hệ thống CAM
- 2.8.3 Phân tích chiến lược gia công và tối ưu hóa



### **Bài 3: Chế tạo các chi tiết bằng lập trình CAD / CAM trên máy gia công**

**Thời gian 80 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi xử lý các máy gia công CNC và xử lý chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện các công việc lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch một cách độc lập hoặc dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty..Học viên tạo hoặc nhập các định dạng bản vẽ 2D và 3D dưới dạng tệp DXF và mô hình STEP và điều chỉnh dữ liệu CAD Họ sử dụng các thiết bị đầu vào - đầu ra dữ liệu để truyền dữ liệu và bảo mật dữ liệu theo các quy định pháp lý và hoạt động. Người học điều chỉnh các dụng cụ, máy và thực hiện chạy thử và sản xuất chi tiết theo yêu cầu chất lượng. Họ kiểm tra và tối ưu hóa quy trình sản xuất.

#### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với các máy gia công
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn xưởng và các hướng dẫn sử dụng máy cho máy CNC
  - 2.1.3 Kiểm tra các cơ cấu an toàn của máy, nếu thấy thiếu an toàn phải dừng máy và báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn cho vật liệu làm mát, bôi trơn và chất tẩy rửa và xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Phế liệu gia công, phân loại, làm sạch và xử lý theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định các bước của quy trình
- 2.3 Lập trình và điều chỉnh các máy điều khiển số
  - 2.3.1 Thiết lập dữ liệu CAD thành các tệp DXF và STEP
  - 2.3.2 Nhập dữ liệu CAD vào mô đun CAM
  - 2.3.3 Phân tích CAD cho kế hoạch gia công
  - 2.3.4 Xác định biên dạng phôi và điểm không của chi tiết
  - 2.3.5 Lập kế hoạch làm việc CAM theo trình tự gia công
  - 2.3.6 Tạo chương trình CNC bằng trình hậu xử lý
  - 2.3.7 Mô phỏng gia công, kiểm tra và tối ưu hóa
  - 2.3.8 Đọc chương trình (truyền dữ liệu giữa máy tính và máy công cụ)
  - 2.3.9 Thực hiện xác định điểm không của chi tiết hoặc di chuyển điểm không
  - 2.3.10 Điều chỉnh dụng cụ cắt và đo dụng cụ
  - 2.3.11 Mô phỏng chương trình CNC và xác định thời gian chạy máy
  - 2.3.12 Chạy chương trình
- 2.4 Chế tạo các chi tiết từ các vật liệu khác nhau theo đơn đặt hàng bằng các máy gia công CNC
- 2.5 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt đến Rz 16µm
- 2.6 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa
  - 2.6.1 Nhận biết lỗi trong quá trình sản xuất và loại bỏ lỗi
  - 2.6.2 Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng
  - 2.6.3 Lập tài liệu cho quá trình sản xuất
- 2.7 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết
- 2.8 Bảo trì và bảo dưỡng cho các máy gia công CNC
  - 2.8.1 Bảo dưỡng và vệ sinh máy theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn vận hành máy
  - 2.8.2 Xác định và khắc phục các khuyết tật và trục trặc trên máy
  - 2.8.3 Kiểm tra các máy công cụ và phụ tùng kèm theo xem có hỏng và mòn không
  - 2.8.4 Thực hiện công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên trên máy công cụ
  - 2.8.5 Khắc phục các lỗi cơ khí và điện hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.8.6 Thực hiện công tác sửa chữa cho máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.8.7 Kiểm tra vật liệu làm mát, bôi trơn và xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.8.8 Lập tài liệu cho công tác bảo dưỡng và sửa chữa
- 2.9 Lưu dữ liệu các hoạt động theo luật quy định
- 2.10 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho bộ phận tiếp theo

#### **IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun**

##### **1. Phòng học chuyên môn hóa, xưởng đào tạo:**

Phòng học:

- Cung cấp lối ra vào không có rào cản, tuân thủ các quy định về an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành

Đề nghị cung cấp đủ không gian làm việc và vị trí làm việc trên các máy PC với phần mềm CAD/CAM phù hợp với số lượng người học

Xưởng đào tạo:

- Xưởng cắt gọt CNC và xưởng máy với máy gia công CNC cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên bàn nguội và trên máy phải tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay và phòng thay đồ cho nam và nữ

##### **2. Trang thiết bị và máy:**

Các máy gia công CNC (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)

- Các máy CNC có cấu hình phù hợp để thực hiện các đơn đặt hàng
- Thiết bị đảm bảo an toàn dữ liệu

##### **3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ và vật liệu cần thiết:**

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo dưỡng và sửa chữa
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo và biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Các dụng cụ:

- Các dụng cụ đo analog và hiển thị số, dụng cụ đo chính xác
- Các đường kiểm tra
- Các dụng cụ gia công bằng tay

Vật liệu phụ:

- Vật liệu làm mát và bôi trơn
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Chất tẩy rửa

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ và bảo vệ tiếng ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn hàng, cho thi.
- Vật liệu phụ và vật tư doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành và cho các đơn hàng, cho thi.

##### **4. Các điều kiện tiếp theo:**

#### **V. Nội dung và phương pháp đánh giá:**

##### **1. Nội dung:**

**Kiến thức:**

- + Biết những kiến thức cơ bản về vẽ bản vẽ kỹ thuật có sự hỗ trợ của máy tính (CAD) và sản xuất có sự hỗ trợ của máy tính (CAM).
- + Vẽ các bản vẽ CAD theo nhiều tỷ lệ khác nhau, biết các thuật ngữ CAD / CAM và áp dụng chúng chính xác bằng tiếng Anh.
- + Biết và chú ý đến các quy định của pháp lý và của doanh nghiệp để xử lý dữ liệu.

**Kỹ năng:**

- + Vẽ các bản vẽ sản xuất cho các chi tiết, cụm chi tiết đơn giản và phức tạp bằng các chương trình CAD trên PC.
- + Xây dựng từ bản vẽ 3D của chi tiết thành bản vẽ 3D của cụm chi tiết.
- + Xây dựng từ các chi tiết tiêu chuẩn trong thư viện CAD thành bản vẽ cụm chi tiết 3D.
- + Lưu và trao đổi tập dữ liệu.
- + Truyền tập dữ liệu sang phần mềm ứng dụng.
- + In bản vẽ kỹ thuật.
- + Tạo và nhập các thiết kế (bản vẽ) CAD.
- + Tạo và lưu các tập tin DXF, STEP và đọc chúng vào hệ thống CAM.

- + Áp dụng và quản lý thư viện dụng cụ (dao) trong CAM và dữ liệu công nghệ.
- + Điều chỉnh phôi của chi tiết trong CAM.
- + Điều chỉnh các tập tin của dụng cụ gá kẹp cho tiện và phay trong CAM.
- + Lập trình kế hoạch làm việc CAM cho máy gia công CNC theo các bước của quy trình.
- + Lập trình gia công CAM trên máy tiện có dao nhận chuyển động từ trục C.
- + Lập trình gia công CAM khi phay với 2,5D, 3D, 3+2 trục và 5 trục điều khiển đồng thời.
- + Đánh giá, thay đổi và tối ưu hóa quá trình gia công CAM thông qua mô phỏng.
- + Tạo chương trình CNC thông qua trình hậu xử lý (post processor).
- + Vận hành máy nối mạng, các thiết bị và điều khiển trong truyền dữ liệu.
- + Truyền các chương trình CNC đến các máy gia công CNC.
- + Thiết lập, giám sát và tối ưu hóa quy trình sản xuất.
- + Đánh giá, sửa đổi và tối ưu hóa các quy trình gia công thông qua mô phỏng.
- + Sản xuất các chi tiết từ các vật liệu khác nhau bằng máy gia công CNC dựa trên đơn đặt hàng của khách hàng.
- + Cố định các chi tiết phù hợp với việc lắp ráp và ghép nối với cụm chi tiết bằng mối ghép dùng lực, dùng hình dạng và điền đầy vật liệu cũng như thực hiện chính xác các kiểm tra phức tạp về độ về hình dạng và vị trí của các chi tiết.
- + Thực hiện và lập hồ sơ cho công tác bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy gia công CNC theo kế hoạch.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Xác định các bước làm việc và quy trình làm việc theo các tiêu chí chức năng, tổ chức và sản xuất.
- + Nghiên cứu và đánh giá thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong các mạng kỹ thuật số.
- + Thực hiện các quy trình sản xuất phức tạp, đồng thời tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường và thu gom thải loại các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường.
- + Xem xét, đánh giá và lập tài liệu kết quả công việc của bản thân và năng suất của đồng nghiệp trong nhóm.
- + Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc bộ phận sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc với sự trợ giúp của phương tiện kỹ thuật số.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

1, 2 và 3.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Nguyễn Ngọc Đào, Giáo trình CAD/CAM – CNC cơ bản, Đại học Sư phạm kỹ thuật tp. HCM.
- TS. Phan Hữu Phúc, Giáo trình CAD/CAM, NXB Giáo dục.
- TS. Trần Đức Quý và các tác giả, Giáo trình công nghệ CNC, NXB Giáo dục.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** *Cắt gọt kim loại CNC IV: Tiện CNC với dao cắt dẫn động (trục C và trục Y)*

**Mã số mô đun:** MD11

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>360 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 100 Giờ;       |
| Thực hành         | 212 Giờ;       |
| Kiểm tra          | 8 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Đây là mô đun đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng quốc gia. Mô đun này được đào tạo sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD07.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và chứa các kiến thức lý thuyết chuyên môn giúp cho việc thực hiện đơn đặt hàng một cách độc lập trên máy tiện CNC với các dụng cụ nhận chuyển động từ (trục C và Y). Người học được xây dựng dựa trên các kỹ năng mà họ đã có được trong việc lập trình, vận hành và bảo trì máy tiện CNC. Họ lập trình đồng bộ theo các contour của chi tiết và sử dụng các bước gia công thô và gia công tinh bằng các chu trình gia công điển hình của công nghệ tiện CNC bằng các công cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y. Người học sử dụng các phương pháp gia công khác nhau để gia công các chi tiết và các bộ phận đối xứng quay tròn được làm bằng các vật liệu khác nhau và với các kích cỡ khác nhau. Với độ lặp lại có chất lượng cao, chất lượng bề mặt và tốc độ gia công cao họ phát triển ý thức trách nhiệm cần thiết đối với các giá trị của vật liệu, của máy, dụng cụ và sản phẩm làm ra. Người học biết và tuân thủ các quy định về bảo mật dữ liệu (CNTT) và an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Các nội dung học tập từ các mô đun đào tạo được học trước đây sẽ được áp dụng, tích hợp, đào sâu và củng cố.

### II. Mục tiêu của mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về bảo vệ an toàn dữ liệu, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy công cụ CNC
- Mô tả được cấu tạo, chức năng và các thiết bị an toàn của máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y
- Biết lập trình theo định hướng đối tượng (WOP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy tiện CNC với các dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y
- Chỉ định được các thiết bị nhận dữ liệu đầu và đầu ra theo mục đích sử dụng

#### Kỹ năng:

- Lập các chương trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y (lập trình tại xưởng) và trên máy tính „PC“ (Lập trình AV) và chạy thử (test)
- Lập trình và chạy thử các chương trình bằng lập trình theo định hướng đối tượng (WOP) trên máy tiện CNC có các dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y (lập trình theo hướng đối tượng) và trên PC (lập trình AV) bằng phần mềm giống nhau
- Nhập, chạy thử, sửa đổi và tối ưu hóa các chương trình trên máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y
- Thiết lập và chọn cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công bằng trục C và Y
- Truyền và đảm bảo an toàn dữ liệu có chú ý đến các quy định của doanh nghiệp và pháp lý
- Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy tiện CNC có trục C và trục Y
- Lựa chọn dụng cụ gá kẹp chi tiết, chuẩn, gá lắp và hiệu chỉnh
- Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết
- Lựa chọn dụng cụ cắt, cán gá dao cho gia công tiện, gia công phay, gia công khoan trên mặt đầu và trên mặt bao của chi tiết, gá lắp và đo dao
- Xác định các phương pháp gia công, bước gia công, kiểm soát và tối ưu hóa
- Xác định và nhập các thông số công nghệ có chú ý đến sự phụ thuộc vào chi tiết, dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt
- Nhận biết và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất
- Tìm kiếm một cách có hệ thống và loại bỏ các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém
- Xác định và khắc phục các khiếm khuyết và sự cố thiếu an toàn trên máy
- Thực hiện và lập tài liệu bảo trì phòng ngừa và dịch vụ trên máy tiện CNC có dao nhận chuyển động từ trục C và trục Y theo kế hoạch
- Sửa các lỗi về cơ khí và điện hoặc bố trí sửa chữa

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này người học có thể làm việc một cách độc lập và theo nhóm theo sự phân công của công việc:



- Phân tích đơn đặt hàng cho máy tiện CNC có dao nhận chuyển động từ trục C và trục Y và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ theo các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát từng phần đơn hàng
- Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường, thu gom phế thải các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường
- Đánh giá và ghi lại kết quả của một số công việc của chính bạn và năng suất của đồng nghiệp
- Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành,

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT                    | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Thời gian (giờ) |             |                                                    |          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|----------------------------------------------------|----------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tổng            | Lý thuyết   | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
| 1.                    | <b>Kỹ thuật Tiện CNC với các công cụ điều khiển - lập trình theo DIN / ISO / PAL và lập trình theo hướng đối tượng (WOP)</b><br><br>1.1 Các giai đoạn mở rộng của máy tiện CNC có dụng cụ dẫn động<br>1.2 Dụng cụ truyền động và bộ giữ dao<br>1.3 Nhắc lại và nâng cao: Kỹ thuật tiện CNC – lập trình theo DIN / ISO / PAL và WOP (lập trình theo hướng xướng)<br>1.4 Các cấp độ gia công, trục lấy chiều sâu cắt, trục quay<br>1.5 Hiệu chỉnh dao khi tiện bằng dao quay<br>1.6 Lập trình (chọn mặt phẳng) gia công trên mặt đầu<br>1.7 Lập trình (chọn mặt phẳng) gia công trên mặt bao (mặt trụ)<br>1.8 Kỹ thuật lập trình<br>1.9 Đầu revolve VDI – giao diện cho dao quay (dao quay = dao nhận chuyển động từ trục C)<br>1.10 Lập trình theo tham số<br>1.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP bằng phần mềm giống nhau trên máy tính<br>1.12 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP trên máy<br>1.13 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công bằng trục C và Y<br>1.14 Thực hành tiếng Anh                                                                                                                                                                  | 160             | 59.5        | 99                                                 | 1.5      |
| 2.                    | <b>Lập trình, vận hành và bảo trì máy tiện CNC có dao nhận chuyển động từ trục C và trục Y</b><br><br>1.1 An toàn lao động, bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện CNC có trục C và trục Y<br>1.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định các bước gia công<br>1.3 Nhập, chạy thử và tối ưu hóa các chương trình CNC trên máy tiện có trục C và trục Y<br>1.4 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công bằng trục C và Y<br>1.5 Mô phỏng các chương trình đã lập và chạy từng câu lệnh (chạy thử)<br>1.6 Hiệu chỉnh và gá kẹp dao<br>1.7 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết<br>1.8 Di chuyển điểm không<br>1.9 Chế tạo các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng các chu trình khoan, tiện và phay khác nhau<br>1.10 Gia công các chi tiết bằng dao phay, mũi khoan trên mặt đầu và trên mặt bao (mặt trụ)<br>1.11 Chế tạo các chi tiết đạt kích thước chính xác IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 16 µm<br>1.12 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa<br>1.13 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy<br>1.14 Bảo trì và bảo dưỡng máy tiện CNC có dao quay<br>1.15 Bảo mật dữ liệu có chú ý đến các quy định của doanh nghiệp và pháp lý<br>1.16 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho lĩnh vực sản xuất tiếp theo | 200             | 40          | 155.5                                              | 4.5      |
| <b>Tổng thời gian</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>360</b>      | <b>99.5</b> | <b>254.5</b>                                       | <b>6</b> |

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1: Kỹ thuật tiện có dao nhận chuyển động từ trục C – Lập trình theo DIN / ISO / PSL và lập trình theo định hướng xướng (WOP)**

**Thời gian** 120 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố kiến thức lập trình theo DIN 66 2017 và PAL trên PC và lập trình hướng xướng (WOP) với phần mềm giống hệ điều khiển máy. Người học củng cố kiến thức lập trình theo DIN 66 2017 và PAL trên PC và lập trình định hướng xướng (WOP) với phần mềm giống hệ điều khiển. Để làm điều này họ thiết lập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình tiện CNC trên máy tính và trên máy tiện CNC với các dụng cụ nhận điều khiển từ trục C. Họ định cấu hình ảo của máy CNC và chương trình với phần mềm mô phỏng giống hệ điều khiển máy và độc lập với các thiết bị, máy hiện có trong xưởng. Người học lập trình các tham số cần thiết trong một số cách với sự trợ giúp của các hàm toán học để chế tạo chi tiết với các chương trình tham số. Để làm điều này, họ sử dụng hướng dẫn lập trình, sách hướng dẫn và thông tin hướng dẫn của nhà sản xuất khác bằng cả tiếng Anh. Họ sử dụng các thiết bị đầu vào và đầu ra dữ liệu để truyền dữ liệu và bảo mật dữ liệu theo các quy định pháp lý và hoạt động.

## **2. Nội dung:**

2.1 Các giai đoạn mở rộng của máy tiện CNC có dụng cụ dẫn động

2.1.1 Các đặc điểm về cấu tạo và thiết kế của máy tiện CNC với trục Y ảo (trục C)

2.1.2 Các đặc điểm về cấu tạo và thiết kế của máy tiện CNC với trục Y thực

2.2 Dụng cụ truyền động và bộ giữ dao

2.3 Kỹ thuật tiện CNC – Lập trình theo DIN / ISO / PAL và lập trình định hướng xướng (WOP)

2.3.1 Các dữ liệu cho lập trình

2.3.2 Các điều kiện đường khi tiện

2.3.3 Các chu trình gia công

2.3.4 Các chức năng M – các chức năng phụ

2.3.5 Hiệu chỉnh dao (bù) khi tiện

2.3.6 Gọi dụng cụ (dao)

2.3.7 Kỹ thuật lập trình

2.3.8 Truyền dữ liệu và đảm bảo an toàn dữ liệu

2.4 Mặt phẳng gia công, trục tiến dao và trục quay

2.4.1 G17 mặt gia công là mặt đầu (hình học XY / trục tiến dao Z)

2.4.2 G18 Mặt phẳng đã xoay (hình học XZ / trục tiến dao Y)

2.4.3 G19 Mặt bao (trụ) – và mặt gia công là mặt cong (hình học YZ / trục tiến dao X)

2.4.4 Các trục quay (A/B/C)

2.5 Hiệu chỉnh dao (bù) khi tiện bằng dao nhận điều khiển từ trục C

2.5.1 Lưu hiệu chỉnh dao cho gia công mặt đầu

2.5.2 Lưu hiệu chỉnh dao tiện

2.5.3 Lưu hiệu chỉnh dao cho gia công mặt bao (trụ) và dụng cụ gia công mặt cong

2.6 Lập trình cho gia công mặt đầu (chọn mặt phẳng)

2.6.1 Tọa độ cực (X/C)

2.6.2 Trục Y ảo (trục C)

2.6.3 Trục Y thực

2.7 Lập trình cho gia công mặt bao (trụ) (Chọn mặt phẳng) – mặt cong

2.7.1 Mặt bao trong tọa độ trụ (Z/C)

2.7.2 Mặt bao với trục Y ảo (Trục C)

2.7.3 Mặt cong với trục Y thực

2.8 Kỹ thuật lập trình

2.8.1 Di chuyển hệ tọa độ

2.8.2 Xoay hệ tọa độ

2.8.3 Chia tỷ lệ của hệ tọa độ

2.8.4 Lập trình theo tọa độ cực bằng DIN / ISO / PAL cho nội suy đường thẳng và nội suy cung tròn

2.9 Giao Đầu revolve VDI – giao diện cho dao quay

2.9.1 Phiên bản VDI theo tiêu chuẩn DIN 5480, DIN 5482, DIN 1809

2.9.2 VDI TOEM và VDI Okuma LB

2.10 Lập trình bằng tham số

2.10.1 Biến chương trình

2.10.2 Kết hợp các biến với các hàm toán học

2.10.3 Nhảy chương trình, vòng lặp chương trình

2.10.4 Toán tử so sánh

2.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP bằng phần mềm giống điều khiển trên máy tính

2.12 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP bằng phần mềm giống điều khiển trên máy công cụ

2.13 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công trục bằng C và Y

2.14 Thực hành tiếng Anh.

## **Bài 2: Lập trình, điều khiển và bảo trì máy tiện CNC có dụng cụ được điều khiển bằng (trục C và Y Thời gian 240 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi sử dụng máy tiện CNC với các dụng cụ được điều khiển từ trục C và xử lý chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện các công việc lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch một cách độc lập hoặc dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học lập trình toàn bộ các đường bao cho chi tiết theo mã DIN / ISO / PAL và với lập trình định hướng xưởng (WOP). Họ lập trình cả trên máy tiện CNC và với phần mềm mô phỏng giống điều khiển trên máy tính. Họ định cấu hình ảo của máy CNC và chương trình với phần mềm mô phỏng giống hệ điều khiển và độc lập với các thiết bị, máy hiện có trong xưởng. Bằng cách này họ đảm bảo có sẵn tất cả các cấp độ mở rộng kỹ thuật của máy tiện CNC với các dụng cụ được điều khiển bằng trục C. Họ sử dụng các thiết bị nhập dữ liệu đầu vào - đầu ra dữ liệu để truyền dữ liệu và bảo mật dữ liệu theo các quy định pháp lý và hoạt động. Người học điều chỉnh các máy công cụ, thực hiện chạy thử và sản xuất chi tiết theo yêu cầu chất lượng. Họ kiểm tra và tối ưu hóa quá trình sản xuất.

### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy tiện CNC có dao được điều khiển từ trục C
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Chú ý đến các quy định về an toàn xưởng và hướng dẫn sử dụng máy tiện CNC có dao được điều khiển từ trục C
  - 2.1.3 Kiểm tra các cơ cấu an toàn của máy CNC, dừng máy khi phát hiện thấy thiếu an toàn và báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn của vật liệu làm mát, bôi trơn và chất tẩy rửa, xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Chất thải sản xuất, riêng biệt, sạch sẽ và được xử lý theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân tích đơn đặt hàng sản xuất và xác định các bước của quy trình
- 2.3 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC phức tạp trên máy tiện CNC có các dụng cụ được điều khiển từ trục C
  - 2.3.1 Xác định và nhập các tham số công nghệ có tính đến sự phụ thuộc vào chi tiết, vật liệu, dụng cụ cắt và vật liệu làm dụng cụ cắt
  - 2.3.2 Lập trình cho contour ngoài và trong
  - 2.3.3 Lập trình cho chu trình gia công thô mặt đầu và gia công dọc trục
  - 2.3.4 Lập trình cho các chu trình cắt rãnh hướng kính và dọc trục
  - 2.3.5 Lập trình cho chu trình cắt rãnh thoát
  - 2.3.6 Lập trình cho các chu trình tiện ren
  - 2.3.7 Kiểm tra và tối ưu hóa chương trình CNC
- 2.4 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công bằng trục C và Y
- 2.5 Mô phỏng chương trình CNC đã lập và chạy từng câu lệnh (chạy thử)
- 2.6 Điều chỉnh và gá kẹp dụng cụ (dao)
  - 2.6.1 Điều chỉnh dụng cụ trên đài gá dao tĩnh và trên đài gá dao - VDI được điều khiển từ trục C
  - 2.6.2 Thiết lập các dụng cụ trên đầu revolve
  - 2.6.3 Xác định hiệu chỉnh dao bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ vào bề mặt và tự động lưu
  - 2.6.4 Xác định hiệu chỉnh dao bằng cách đo trong và tự động lưu
  - 2.6.5 Xác định và nhập hiệu chỉnh dao bằng cách đo ngoài và tự động lưu
- 2.7 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết
  - 2.7.1 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng mâm cặp khí nén hoặc thủy lực, bằng vấu cứng và vấu mềm
  - 2.7.2 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng ống kẹp khí nén hoặc thủy lực
  - 2.7.3 Đặt áp lực kẹp
- 2.8 Di chuyển điểm không
  - 2.8.1 Nhập di chuyển điểm không
  - 2.8.2 Xác định di chuyển điểm không bằng cách cho dao chạm nhẹ vào bề mặt và tự động lưu
- 2.9 Gia công các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp bằng chu trình tiện, phay và khoan khác nhau bằng các phương pháp tiện, phay và khoan

- 2.10 Gia công phay và khoan trên mặt đầu và mặt bao (trụ) cho các chi tiết bằng dao được điều khiển từ trục C
- 2.11 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz đến 16µm
- 2.12 Kiểm soát và tối ưu hóa trình tự các bước gia công
  - 2.12.1 Nhận biết các lỗi trong quá trình sản xuất và loại bỏ lỗi
  - 2.12.2 Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng
  - 2.12.3 Lập tài liệu cho quá trình sản xuất
- 2.13 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy
- 2.14 Bảo trì và bảo dưỡng máy tiện CNC
  - 2.14.1 Bảo dưỡng và vệ sinh máy theo hướng dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn sử dụng máy
  - 2.14.2 Xác định và khắc phục các khuyết tật và trục trặc trên máy
  - 2.14.3 Kiểm tra máy công cụ và các phụ tùng xem có bị hỏng và mòn không
  - 2.14.4 Thực hiện công việc bảo trì và sửa chữa thường xuyên trên máy công cụ
  - 2.14.5 Loại bỏ các lỗi về cơ khí và điện cho máy hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.14.6 Thực hiện các công việc sửa chữa cho máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.14.7 Kiểm tra vật liệu làm mát – bôi trơn, xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.14.8 Lập tài liệu cho công tác bảo dưỡng và sửa chữa
- 2.15 Lưu trữ dữ liệu có chú ý đến tính pháp lý và hoạt động
- 2.16 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho khu vực tiếp theo

#### IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun

##### 1. Phòng học chuyên môn hóa và xưởng đào tạo:

Phòng học:

- Cung cấp lối ra vào không rào chắn tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị cung cấp đủ không gian làm việc cũng như máy PC với phần mềm mô phỏng và lập trình CNC phù hợp với số lượng người học

Xưởng đào tạo:

- Xưởng cắt gọt CNC và xưởng máy công cụ có các máy tiện với các dụng cụ được điều khiển bằng (trục C và Y) cũng như các hệ thống đo dụng cụ bên trong và bên ngoài
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên bàn nguội và trên máy phải đủ tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh WC, phòng rửa tay và phòng thay đồ cho nam và nữ

##### 2. Trang thiết bị và máy:

Các máy công cụ thông thường (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)

- Các máy cưa
- Các máy mài (máy mài 2 đá / máy mài dây)
- Các máy gia công CNC (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)
- Các máy tiện CNC có trục C và Y có thiết bị đo dụng cụ (dao)
- Thiết bị gá chỉnh dao sơ bộ

##### 3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ, vật tư cần thiết:

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo dưỡng và sửa chữa
- Kế hoạch gia công, kế hoạch sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật tư cho vẽ

Các dụng cụ:

- Các dụng cụ đo analog và hiển thị số, dụng cụ đo chính xác
- Các dụng cụ kiểm tra
- Các dụng cụ làm việc bằng tay

Vật liệu phụ

- Vật liệu làm mát và bôi trơn
- Dầu bôi trơn và dầu cắt

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, dây bảo hộ, kính bảo hộ và bảo vệ tiếng ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành của người học, cho các đơn hàng và cho thi.
- Vật liệu phụ và vật liệu doanh nghiệp dùng cho gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành của người học, cho các đơn hàng và cho thi.

##### 4. Các điều kiện tiếp theo:

#### V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

##### 1. Nội dung:

###### Kiến thức:

- + Biết được các quy định về bảo mật công nghệ thông tin, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy công cụ CNC.
- + Mô tả được cấu tạo, chức năng và các thiết bị an toàn của máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y.
- + Biết lập trình theo định hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy tiện CNC với các dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y.
- + Chỉ định được các thiết bị dữ liệu đầu vào và đầu ra theo mục đích sử dụng.

###### Kỹ năng:

- + Lập và test thử các chương trình bằng DIN / ISO / PAL code trên máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động từ trục C và trục Y (lập trình tại xưởng) và trên máy tính PC (Lập trình AV).

- + Lập trình và test thử các chương trình bằng lập trình theo định hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) trên máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động (lập trình tại xưởng) và trên PC (lập trình AV) bằng phần mềm điều khiển giống nhau.
- + Nhập, chạy thử, sửa đổi và tối ưu hóa các chương trình trên máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động.
- + Thiết lập và chọn cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng để gia công bằng trục C và Y.
- + Truyền và đảm bảo an toàn dữ liệu theo quy định của pháp luật và của doanh nghiệp.
- + Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy tiện CNC có dụng cụ nhận chuyển động.
- + Lựa chọn, chuẩn bị, gá lắp và hiệu chỉnh dụng cụ gá kẹp chi tiết.
- + Hiệu chỉnh và gá kẹp chi tiết.
- + Lựa chọn, gá lắp và đo giá dụng cụ VDI và dụng cụ cho gia công tiện, phay và khoan trên mặt đầu và trên mặt bao của chi tiết.
- + Xác định, kiểm soát và tối ưu hóa các phương pháp gia công và các bước gia công.
- + Xác định và nhập các thông số sản xuất có chú ý đến sự phụ thuộc vào chi tiết, dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt.
- + Nhận biết và khắc phục lỗi trong quá trình sản xuất.
- + Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém.
- + Xác định và khắc phục các thiếu sót về an toàn và trục trặc trên máy.
- + Thực hiện và lập tài liệu theo kế hoạch việc bảo trì và bảo dưỡng phòng ngừa trên máy tiện CNC có dao nhận chuyển động.
- + Khắc phục các lỗi về cơ khí và điện hoặc bố trí sửa chữa.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích đơn đặt hàng cho máy tiện CNC có dao nhận chuyển động và đánh giá tính khả thi kỹ thuật.
- + Thực hiện các quy trình sản xuất đồng thời tuân thủ theo các quy định về bảo mật công nghệ thông tin và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát đơn hàng từng phần.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu theo cách kinh tế và thân thiện với môi trường, thu gom thải loại các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường.
- + Đánh giá và ghi lại kết quả công việc của bản thân và năng suất của đồng nghiệp trong nhóm.
- + Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc bộ phận sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

- Kiến thức:

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo động lực cho người khác trong quá trình học tập.



## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, đào tạo viên của doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):

1 và 2.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Châu Mạnh Lực, Giáo trình công nghệ gia công trên máy CNC, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC, NXB Đà Nẵng.
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC, NXB KHKH Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC, NXB Bách Khoa Hà Nội.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** *Cắt gọt kim loại CNC V: Phay CNC với trung tâm gia công 5 trục*

**Mã số của mô đun:** MD12

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Thời gian:</b> | <b>360 giờ</b> |
| Lý thuyết:        | 99.5 Giờ;      |
| Thực hành         | 254.5 Giờ;     |
| Kiểm tra          | 6 Giờ          |

### I. Vị trí, tính chất của mô đun:

**Vị trí:** Đây là mô đun dùng đào tạo chuyên ngành trình độ cao đẳng quốc gia. Mô đun này đào tạo sau khi đã học xong các mô đun MD01, MD02, MD03, MD04, MD05, MD08.

**Tính chất:** Mô đun đào tạo được xây dựng theo định hướng thực hành và bao gồm kiến thức chuyên môn lý thuyết để thực hiện đơn hàng một cách độc lập với máy phay CNC 5 trục. Người học xây dựng dựa trên cơ sở các kỹ năng họ đã đạt được trong lập trình, vận hành và bảo trì máy phay CNC. Họ lập trình cho các đường bao chi tiết (contour) và sử dụng các bước gia công thô và gia công tinh bằng các chu trình gia công điển hình của công nghệ phay CNC. Người học sử dụng các phương pháp gia công khác nhau để hình dạng chi tiết và linh kiện một cách thường xuyên và không thường xuyên được làm bằng các vật liệu khác nhau và có các kích thước khác nhau. Sự lặp lại với chất lượng cao, chất lượng bề mặt và tốc độ gia công cao họ sẽ phát triển ý thức trách nhiệm cần thiết đối với các giá trị của vật liệu, của máy, dụng cụ và sản phẩm. Người học biết và thực hiện các quy định và bảo mật dữ liệu, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường. Nội dung học tập từ các mô đun đã được đào tạo trước đây sẽ được áp dụng tích hợp, đào sâu và củng cố.

### II. Mục tiêu của Mô đun:

#### Kiến thức:

- Biết các quy định về bảo mật dữ liệu, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay 5 trục
- Mô tả cấu tạo, chức năng và các cơ cấu an toàn trên máy phay 5 trục có cấu hình trục quay
- Hiểu rõ cấu tạo bản và hình thức hoạt động của máy phay CNC 5 trục và hình thành thói quen với các quy định an toàn đang áp dụng.
- Biết lập trình theo hướng đối tượng (WOP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy phay CNC 5 trục và với máy phay 3 + 2 (3 XYZ điều khiển đồng thời và 2 trục quay AC hoặc BC bằng tay).
- Phân loại các thiết bị nhập dữ liệu đầu vào và đầu ra theo mục đích sử dụng

#### Kỹ năng:

- Lập trình và chạy thử (test) bằng DIN / ISO / PAL trên máy phay 5 trục (lập trình ở xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV)
- Lập trình và chạy thử (test) bằng lập trình theo định hướng đối tượng (WOP) trên máy phay 5 trục (lập trình ở xưởng) và trên máy tính „PC“ (Lập trình AV)
- Nhập chương trình cho máy phay 5 trục, chạy thử (test), sửa đổi và tối ưu hóa
- Thiết lập và chọn cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công trên máy phay 5 trục
- Truyền và bảo mật dữ liệu theo các quy định của doanh nghiệp và pháp lý
- Điều chỉnh, vận hành và bảo dưỡng máy phay 5 trục
- Lựa chọn dụng cụ gá kẹp chi tiết, chuẩn bị, gá lắp và hiệu chỉnh
- Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết
- Lựa chọn đồ gá dao, dao cắt, gá lắp và đo dao
- Xác định các phương pháp gia công, các bước gia công, kiểm soát và tối ưu hóa
- Xác định và nhập các thông số công nghệ có chú ý đến chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ cắt và vật liệu làm dụng cụ cắt
- Nhận biết các lỗi trong sản xuất và khắc phục lỗi
- Tìm kiếm một cách có hệ thống và loại bỏ các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém
- Xác định và khắc phục các khuyết tật và sự cố an toàn trên máy
- Thực hiện và lập tài liệu bảo trì phòng ngừa và dịch vụ cho máy phay CNC 5 trục theo kế hoạch.
- Sửa các lỗi cơ khí và điện hoặc sắp xếp bố trí cho sửa chữa

#### Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:

- Sau khi hoàn thành mô đun đào tạo này người học có thể làm việc độc lập và theo nhóm theo đơn đặt hàng tương thích:
- Phân tích đơn đặt hàng cho máy phay 5 trục và đánh giá tính khả thi kỹ thuật
- Thực hiện các quy trình sản xuất tuân thủ các quy định về bảo mật dữ liệu (CNTT) và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần

- Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách kinh tế và thân thiện với môi trường và thu gom phế thải, các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường
- Xem xét, đánh giá và ghi lại một số kết quả công việc của chính mình và năng suất lao động của đồng nghiệp
- Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc khu vực sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số
- Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.

### III. Nội dung của mô đun:

#### 1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| TT | Các bài học của mô đun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Thời gian (giờ) |           |                                                    |          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tổng            | Lý thuyết | Thực hành/<br>Thí nghiệm/<br>Thảo luận/<br>Bài tập | Kiểm tra |
|    | <b>1. Kỹ thuật phay CNC bằng máy phay 5 trục – Lập trình theo DIN / ISO / PAL code và lập trình theo định hướng xưởng (WOP)</b><br><br>1.1 Cấu tạo của máy phay 5 trục<br>1.2 Kỹ thuật phay CNC – Lập trình theo DIN / ISO / PAL code và lập trình theo định hướng xưởng (WOP)<br>1.3 Các mặt phẳng gia công (hình học thứ nhất, thứ hai và trục tiến dao)<br>1.4 Xoay bàn – cơ bản<br>1.5 Quay trục theo động học của máy<br>1.6 Loại máy<br>1.7 Kỹ thuật lập trình<br>1.8 Công nghệ của máy phay 5 trục<br>1.9 Lập trình theo tham số<br>1.10 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với phần mềm giống hệ điều khiển trên máy tính<br>1.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP trên máy phay CNC<br>1.12 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công trên máy phay 5 trục<br>1.13 Thực hành tiếng Anh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 160             | 59.5      | 99                                                 | 1.5      |
|    | <b>2. Lập trình, vận hành và bảo trì cho máy phay 5 trục</b><br><br>1.1 An toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay 5 trục<br>1.2 Phân tích đơn đặt hàng và xác định trình tự các bước gia công<br>1.3 Nhập các chương trình CNC trên máy phay 5 trục, chạy thử (test) và tối ưu hóa<br>1.4 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công trên máy phay 5 trục<br>1.5 Mô phỏng các chương trình đã lập và chạy thử theo từng câu lệnh (Test)<br>1.6 Hiệu chỉnh và gá kẹp dụng cụ (dao)<br>1.7 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết<br>1.8 Di chuyển điểm không<br>1.9 Gia công các chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên 5 bề mặt<br>1.10 Gia công các chi tiết bằng các chu trình phay và dụng cụ khác nhau trên 5 bề mặt<br>1.11 Gia công các chi tiết bằng các chu trình khoan và vị trí khác nhau trên 5 bề mặt<br>1.12 Khắc cho chi tiết (khắc chữ và số)<br>1.13 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz 16 µm<br>1.14 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa<br>1.15 Kiểm tra các chi tiết và lắp ráp thành cụm chi tiết máy<br>1.16 Bảo trì và bảo dưỡng máy phay CNC 5 trục<br>1.17 Bảo mật dữ liệu theo các quy định của doanh nghiệp và pháp lý<br>1.18 Đánh giá kết quả công việc, lập tài liệu và bàn giao lại cho khu vực gia công tiếp theo | 200             | 40        | 155.5                                              | 4.5      |
|    | <b>Tổng thời gian</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>360</b>      | <b>80</b> | <b>240</b>                                         | <b>6</b> |

## 2. Nội dung chi tiết

### **Bài 1: Kỹ thuật phay bằng máy 5 trục – Lập trình theo mã DIN / ISO / PAL và lập trình theo định hướng xưởng**

**Thời gian** 120 giờ

**1. Mục tiêu:** Người học củng cố các kiến thức về lập trình của họ theo DIN 66 2017 và PAL trên PC và lập trình định hướng xưởng (WOP) với phần mềm giống hệ điều khiển. Họ mở rộng kiến thức chuyên môn của mình bằng việc lập trình các chương trình phay CNC với 3 trục + 2 (3 trục điều khiển tuyến tính XYZ và 2 trục quay AC hoặc BC). Để làm điều này, họ thiết lập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình phay CNC phức tạp trên máy tính (với phần mềm giống hệ điều khiển) và trên máy phay CNC 5 trục. Họ định cấu hình ảo của máy CNC và lập chương trình với phần mềm mô phỏng giống hệ điều khiển và độc lập với các thiết bị, máy hiện có trong xưởng. Người học lập trình các tham số cần thiết trong một số cách với sự trợ giúp của các hàm toán học để gia công chi tiết bằng các chương trình tham số. Để làm điều này họ sử dụng hướng dẫn lập trình, sổ tay tra cứu và các thông tin từ nhà sản xuất khác bằng cả tiếng Anh. Họ sử dụng các thiết bị đầu vào và đầu ra dữ liệu để truyền dữ liệu và bảo mật dữ liệu theo các quy định pháp lý.

## **2. Nội dung:**

- 2.1 Cấu tạo của máy phay 5 trục
  - 2.1.1 Đặc điểm cấu tạo và thiết kế của máy phay CNC 5 trục (3 + 2) với trục được điều chỉnh
  - 2.1.2 Đặc điểm cấu tạo và thiết kế của máy phay CNC 5 trục với 5 trục điều khiển đồng thời
- 2.2 Kỹ thuật phay CNC – Lập trình theo mã DIN / ISO / PAL và lập trình định hướng xưởng (WOP)
  - 2.2.1 Các dữ liệu công nghệ cho lập trình
  - 2.2.2 Các điều kiện đường khi phay
  - 2.2.3 Các chu trình gia công
  - 2.2.4 Chức năng M – chức năng phụ
  - 2.2.5 Hiệu chỉnh (bù) dao khi phay
  - 2.2.6 Gọi dụng cụ (dao)
  - 2.2.7 Các kỹ thuật lập trình
  - 2.2.8 Truyền dữ liệu và an toàn dữ liệu
- 2.3 Các mặt phẳng gia công (hình học thứ nhất, thứ hai và trục tiến dao“)
  - 2.3.1 G17 – hình học XY / lấy chiều sâu cắt Z
  - 2.3.2 G18 – hình học XZ / lấy chiều sâu cắt Y
  - 2.3.3 G19 – hình học YZ / lấy chiều sâu cắt X
- 2.4 Xoay – phần cơ bản
  - 2.4.1 Trục tuyến tính (X/Y/Z)
  - 2.4.2 Chiều quay của một trục (quy tắc bàn tay phải)
  - 2.4.3 Trục quay (A/B/C)
  - 2.4.4 Góc trục
  - 2.4.5 Góc buồng máy cố định (góc liên quan đến hệ tọa độ không xoay)
  - 2.4.6 Góc buồng máy tương đối (góc liên quan đến hệ tọa độ xoay)
- 2.5 Động học máy trục quay
  - 2.5.1 Xoay đầu gá dao (Xoay đầu phay)
  - 2.5.2 Xoay đồ gá chi tiết (xoay bàn)
  - 2.5.3 Động học hỗn hợp (xoay đầu phay / xoay bàn)
- 2.6 Các dạng cấu tạo (kiểu máy)
  - 2.6.1 Động học AC
  - 2.6.2 Động học BC
  - 2.6.3 Cách định vị trí và giải pháp xoay
- 2.7 Kỹ thuật lập trình
  - 2.7.1 Di chuyển hệ tọa độ
  - 2.7.2 Quay hệ tọa độ
  - 2.7.3 Mở rộng hệ tọa độ
  - 2.7.4 DIN/ISO/PAL - Lập trình cho nội suy đường thẳng và cung trong
- 2.8 Công nghệ phay 5 trục
  - 2.8.1 Phay 5 trục bằng các trục được điều chỉnh (3+2)
  - 2.8.2 Cấu trúc chương trình cho gia công 5 trục

- 2.8.3 Xoay góc buồng máy với góc cố định và góc tương đối
- 2.9 Lập trình bằng tham số
  - 2.9.1 Biến chương trình
  - 2.9.2 Kết hợp giữa biến và các hàm toán học
  - 2.9.3 Vòng lặp chương trình, nhảy chương trình
  - 2.9.4 Toán tử so sánh
- 2.10 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP với phần mềm giống hệ điều khiển trên máy tính
- 2.11 Nhập, kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC theo mã DIN / ISO / PAL và với WOP với phần mềm giống điều khiển trên máy
- 2.12 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công 5 trục
- 2.13 Thực hành tiếng Anh

## **Bài 2: Lập trình, điều khiển và bảo trì máy phay CNC 5 trục**

**Thời gian 240 giờ**

**1. Mục tiêu:** Người học chú ý đến các quy định về an toàn và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC 5 trục và xử lý chất thải một cách thân thiện với môi trường. Họ thực hiện lập trình, sản xuất và bảo trì theo kế hoạch một cách độc lập hoặc dưới sự hướng dẫn của các giáo viên trong xưởng máy của trường đào tạo nghề và / hoặc trung tâm đào tạo của công ty. Người học lập trình các đường bao chi tiết phức tạp theo mã DIN / ISO / PAL và với lập trình định hướng xưởng (WOP). Họ lập trình cả trên máy phay CNC bằng phần mềm mô phỏng giống hệ điều khiển trên máy tính. Họ định cấu hình ảo của máy CNC và lập trình với phần mềm mô phỏng giống điều khiển và độc lập với các thiết bị, máy hiện có trong xưởng. Bằng cách này đảm bảo họ có sẵn tất cả các cấp độ mở rộng kỹ thuật của máy phay CNC 5 trục. Họ sử dụng thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra để truyền dữ liệu và bảo mật dữ liệu theo các quy định pháp lý và hoạt động. Người học điều chỉnh các máy công cụ và thực hiện chạy thử. Họ lập trình các góc không gian, dịch chuyển điểm không và xoay hệ tọa độ và phôi gia công tối đa 5 mặt trong một lần gá kẹp theo yêu cầu chất lượng. Họ kiểm tra và tối ưu hóa quá trình sản xuất

### **2. Nội dung:**

- 2.1 An toàn lao động và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC 5 trục
  - 2.1.1 Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)
  - 2.1.2 Tuân thủ các quy định an toàn xưởng và hướng dẫn vận hành cho máy phay CNC 5 trục
  - 2.1.3 Kiểm tra các thiết bị an toàn của máy CNC, dừng hoạt động nếu phát hiện thấy lỗi và thông báo cho cấp trên
  - 2.1.4 Chú ý đến bảng các dữ liệu an toàn cho vật liệu làm mát – bôi trơn và các chất tẩy rửa, xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.1.5 Chất thải sản xuất, tách biệt, sạch sẽ và được xử lý theo cách thân thiện với môi trường
- 2.2 Phân tích đơn hàng và xác định các bước của quá trình sản xuất
- 2.3 Nhập toàn bộ chương trình CNC vào máy phay 5 trục, kiểm tra và tối ưu hóa
  - 2.3.1 Xác định và nhập các tham số công nghệ có phụ thuộc và chi tiết, vật liệu, dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt
  - 2.3.2 Lập trình cho toàn bộ contour của chi tiết với toàn bộ các lệnh cho phay và khoan
  - 2.3.3 Lập trình cho bề mặt nghiêng bất kỳ và lỗ nghiêng bằng cách xoay với các góc cố định trong buồng máy
  - 2.3.4 Lập trình cho bề mặt nghiêng bất kỳ và lỗ nghiêng bằng cách xoay với các góc tương đối trong buồng máy
  - 2.3.5 Kiểm tra và tối ưu hóa các chương trình CNC
- 2.4 Thiết lập cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công 5 trục
- 2.5 Mô phỏng các phần mềm CNC đã lập và chạy theo từng câu lệnh (chạy thử)
- 2.6 Điều chỉnh và gá kẹp các dụng cụ
  - 2.6.1 Điều chỉnh dụng cụ trên chuỗi gá dao
  - 2.6.2 Thiết lập các dụng cụ trên hệ thống thay dao
  - 2.6.3 Hiệu chỉnh dao (so dao) bằng cách cho dao chạm nhẹ vào bề mặt phôi và tự động lưu
  - 2.6.4 Xác định hiệu chỉnh dao (so dao) bằng thiết bị đo dao trong và tự động lưu
  - 2.6.5 Xác định và nhập hiệu chỉnh dao (đo dao) bằng thiết bị đo ngoài
- 2.7 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết
  - 2.7.1 Điều chỉnh và kẹp chặt chi tiết bằng ê tô máy thủy lực hoặc khí nén
  - 2.7.2 Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết bằng hệ thống bu lông bích kẹp
  - 2.7.3 Chú ý và đặt áp lực kẹp
- 2.8 Di chuyển điểm không
  - 2.8.1 Nhập di chuyển điểm không
  - 2.8.2 Di chuyển điểm không bằng phương pháp cho dao chạm nhẹ và bề mặt và tự động lưu
  - 2.8.3 Xác định di chuyển điểm không và vị trí chi tiết bằng đầu đo
- 2.9 Gia công chi tiết từ thép, kim loại màu và vật liệu tổng hợp trên 5 mặt của chi tiết
- 2.10 Gia công các chi tiết bằng các chu trình phay khác nhau cho 5 mặt của chi tiết
- 2.11 Gia công bằng các chu trình khoan khác nhau và bằng các mẫu vị trí cho 5 mặt của chi tiết

- 2.12 Khắc cho chi tiết ( khắc chữ và số)
- 2.13 Chế tạo các chi tiết đạt độ chính xác kích thước đến IT7 và độ nhẵn bề mặt đạt Rz đến 16μm
- 2.14 Kiểm soát các bước gia công và tối ưu hóa
  - 2.14.1 Nhận biết các lỗi trong quá trình gia công và loại bỏ lỗi
  - 2.14.2 Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng
  - 2.14.3 Lập tài liệu cho quá trình gia công
- 2.15 Kiểm tra các chi tiết và lắp thành cụm chi tiết
- 2.16 Bảo dưỡng và sửa chữa cho máy phay CNC 5 trục
  - 2.16.1 Bảo dưỡng và làm vệ sinh cho các máy công cụ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và hướng dẫn sử dụng máy
  - 2.16.2 Xác định và khắc phục các khuyết tật và trục trặc trên máy
  - 2.16.3 Kiểm tra các máy công cụ và phụ tùng xem có hỏng và mòn không
  - 2.16.4 Thực hiện công tác bảo trì và sửa chữa thường xuyên trên máy công cụ
  - 2.16.5 Loại bỏ các lỗi về cơ khí và điện hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.16.6 Thực hiện sửa chữa cho các máy công cụ hoặc đưa vào sửa chữa
  - 2.16.7 Kiểm tra vật liệu làm mát – bôi trơn và xử lý theo cách thân thiện với môi trường
  - 2.16.8 Lập tài liệu cho công tác bảo dưỡng và sửa chữa
- 2.17 Đảm bảo an toàn dữ liệu theo pháp lý và quy định hoạt động
- 2.18 Đánh giá kết quả làm việc, lập tài liệu và bàn giao cho khu vực tiếp theo



#### IV. Các điều kiện để thực hiện mô đun

##### 1. Phòng học chuyên môn hóa / xưởng đào tạo:

Phòng học:

- Cung cấp lối ra vào không rào cản, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc phải tương thích với số lượng học viên cũng như số vị trí làm việc trên PC với phần mềm lập trình và mô phỏng tương thích

Xưởng đào tạo:

- Xưởng cắt gọt CNC và xưởng máy công cụ có các máy phay CNC 5 trục cũng như các thiết bị đo dao trong và đo ngoài
- Đề nghị cung cấp truy cập và nơi làm việc một cách tự do, tuân thủ các quy định an toàn lao động, đáp ứng các quy định pháp lý và kỹ thuật hiện hành
- Đề nghị số vị trí làm việc trên các bàn nguội và trên các máy phải đủ tương thích với số lượng người học
- Kho chứa vật liệu thô (phôi)
- Kho chứa các bán thành phẩm và thành phẩm
- Cung cấp miễn phí nhà vệ sinh (WC), phòng rửa tay, phòng thay đồ cho nam và nữ

##### 2. Trang thiết bị và máy:

Các máy công cụ thông thường lắp đặt cố định (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)

- Các máy cưa
- Các máy mài (máy mài 2 đá, máy mài dây)

Các máy gia công CNC và các thiết bị (kể cả các phụ tùng tiêu chuẩn và dụng cụ)

- Các máy phay 5 trục có động học AC hoặc BC, đầu đo và thiết bị đo dụng cụ trong
- Thiết bị điều chỉnh dụng cụ sơ bộ

##### 3. Vật tư cho dạy và học, dụng cụ và vật tư cần thiết:

Vật tư cho dạy và học:

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo dưỡng và sửa chữa
- Kế hoạch gia công, sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật liệu cho vẽ

Các dụng cụ:

- Các dụng cụ đo analog, hiển thị số và dụng cụ đo chính xác
- Các dụng cụ kiểm tra
- Các dụng cụ làm việc bằng tay

Vật liệu phụ

- Vật liệu làm mát và bôi trơn
- Dầu bôi trơn và dầu cắt
- Các chất tẩy rửa

Trang bị bảo hộ

- Trang bị bảo hộ cá nhân (PSA)

(quần áo bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ và bảo vệ chống ồn)

Vật tư cần thiết:

- Vật tư cần thiết dùng gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành, cho các đơn hàng và cho thi.
- Vật liệu phụ và vật tư doanh nghiệp dùng gia công các chi tiết tương thích với các bài luyện tập thực hành, cho các đơn hàng và cho thi.

##### 4. Các điều kiện tiếp theo:

#### V. Nội dung và phương pháp đánh giá:

##### 1. Nội dung:

**Kiến thức:**

- + Biết các quy định về bảo mật công nghệ thông tin, an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe và bảo vệ môi trường khi làm việc với máy phay CNC 5 trục.
- + Mô tả cấu tạo, chức năng và các thiết bị an toàn của máy phay CNC 5 trục có cấu hình trục quay.
- + Hiểu rõ cấu tạo cơ bản và phương thức hoạt động của máy phay CNC 5 trục và nắm rõ các quy định an toàn đang áp dụng.
- + Biết lập trình theo hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) (hoặc lập trình đồ họa tương đương) trên máy phay CNC 5 trục với trục 3 + 2 (3 XYZ điều khiển đồng thời và 2 trục quay AC hoặc BC bằng tay).
- + Chỉ định được các thiết bị dữ liệu đầu vào và đầu ra theo mục đích sử dụng.

**Kỹ năng:**

- + Lập và test thử các chương trình bằng DIN / ISO / PAL Code trên máy phay 5 trục (lập trình ở xưởng) và trên máy tính „PC“ (lập trình AV).
- + Lập và test thử các chương trình bằng lập trình theo định hướng đối tượng (WOP; *tiếng Anh*: Shop floor programming -SFP) trên máy phay 5 trục (lập trình ở xưởng) và trên máy tính „PC“ (Lập trình AV).
- + Nhập, test thử, sửa đổi và tối ưu hóa các chương trình trên máy phay CNC 5 trục.
- + Thiết lập và chọn cấu hình điều khiển trong phần mềm mô phỏng cho động học AC và BC để gia công trên máy phay 5 trục.
- + Truyền và bảo mật dữ liệu theo các quy định của pháp lý và doanh nghiệp.
- + Điều chỉnh, vận hành và bảo trì máy phay 5 trục.
- + Lựa chọn, chuẩn bị, gá lắp và hiệu chỉnh dụng cụ gá kẹp chi tiết.
- + Điều chỉnh và gá kẹp chi tiết.
- + Lựa chọn, gá lắp và đo giá dụng cụ (cán gá dao) và dụng cụ.
- + Xác định, kiểm soát và tối ưu hóa các phương pháp gia công và các bước gia công.
- + Xác định và nhập các thông số sản xuất có chú ý đến chi tiết gia công, vật liệu gia công, dụng cụ và vật liệu làm dụng cụ cắt.
- + Nhận biết và khắc phục các lỗi trong sản xuất.
- + Tìm kiếm và loại bỏ một cách có hệ thống các nguyên nhân gây ra lỗi chất lượng kém.
- + Xác định và khắc phục các thiếu sót về an toàn và trực trực trên máy.
- + Thực hiện và lập tài liệu công việc bảo trì, bảo dưỡng phòng ngừa cho máy phay CNC 5 trục theo kế hoạch.
- + Khắc phục các lỗi cơ khí và điện hoặc bố trí sửa chữa.

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

- + Tuân thủ và áp dụng các quy định chung về an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường (quan sát, bảng kiểm với 90% câu trả lời đúng).
- + Phân tích đơn đặt hàng cho máy phay CNC 5 trục và đánh giá tính khả thi kỹ thuật.
- + Thực hiện các quy trình sản xuất đồng thời tuân thủ các quy định về bảo mật công nghệ thông tin và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường.
- + Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát các đơn hàng từng phần.
- + Sử dụng năng lượng và vật liệu một cách kinh tế và thân thiện với môi trường và thu gom thải loại các chất và vật liệu theo cách thân thiện với môi trường.
- + Xem xét, đánh giá và ghi chép kết quả công việc của bản thân cũng như năng suất lao động của đồng nghiệp trong nhóm.
- + Bàn giao sản phẩm cho khách hàng bên ngoài hoặc bộ phận sản xuất tiếp theo (khách hàng nội bộ) và trình bày kết quả công việc bằng phương tiện kỹ thuật số.
- + Giao tiếp và hợp tác trong các nhóm liên ngành.
- + Đảm bảo thời gian học và tính sáng tạo trong học tập (quan sát, bảng kiểm Checklist).
- + Tích cực tham gia bài học (tham dự trên 80% học lý thuyết và 100% tiết học thực hành).

## **2. Phương pháp:**

Việc đánh giá sẽ dựa trên các bài tập dự án / sản phẩm được thực hiện bởi người học và diễn ra dựa trên:

- 1) Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- 2) Nội dung đào tạo nghề được mô tả theo định dạng DACUM của nghề: Cắt gọt kim loại.

#### **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của người học được đánh giá qua các bài kiểm tra miệng và viết, ví dụ như hỏi đáp, hội thoại chuyên ngành, bài trắc nghiệm, bài tập tích hợp giữa lý thuyết - thực hành hoặc các bài thực hành trong quá trình thực hiện các bài học trong mô đun. Cách tính điểm được thực hiện theo quy chế hiện hành.

#### **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của người học được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu / thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- + An toàn lao động
- + Tổ chức nơi làm việc
- + Tiêu chuẩn kỹ thuật
- + Lập kế hoạch và thực hiện
- + Định mức thời gian
- + Tự đánh giá

#### **Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm:**

Đối với Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm, các thái độ và tính cách sau đây của người học được xác định và đánh giá trong toàn bộ thời gian đào tạo thông qua quan sát: đạo đức làm việc, tinh thần học tập và hợp tác, chấp hành nội quy, quy chế, tỉ mỉ, chính xác, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, làm việc độc lập, tinh thần trách nhiệm, sự cẩn thận, tính chủ động, tích cực tham gia học tập và hỗ trợ / tạo

động lực cho người khác trong quá trình học tập.

## **VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun:**

### **1. Phạm vi áp dụng mô đun:**

Mô đun đào tạo trình độ cao đẳng tại Việt Nam theo tiêu chuẩn đào tạo của Đức.

### **2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun:**

#### **Đối với giáo viên, giảng viên:**

Các giảng viên phụ trách tại trường dạy nghề cũng như đào tạo viên của doanh nghiệp có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau đây về việc thực hiện chuyên môn các bài học lý thuyết và hướng dẫn thực hành:

- + Người học nghề phải được hướng dẫn chi tiết các quy định hiện hành về an toàn lao động, bảo vệ sức khỏe, bảo vệ môi trường và phòng cháy chữa cháy. Giảng viên phụ trách hoặc đào tạo viên của doanh nghiệp phải liên tục giám sát việc tuân thủ các quy định. Người học nghề phải được thông báo và ý thức rõ ràng về các biện pháp thích hợp và hậu quả trong trường hợp không tuân thủ các quy định.
- + Quá trình học tập và tiến độ học tập của người học phải được theo dõi liên tục và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định về an toàn lao động và điều kiện bảo vệ môi trường.
- + Đảm bảo chất lượng dạy học và đào tạo cao nhất thông qua việc tham khảo nội dung liên quan đến bài học tương ứng khi lập kế hoạch và triển khai bài học.
- + Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành người học phải được giải thích kỹ lưỡng và trình bày chính xác các bước công việc bắt buộc. Người học phải được giao thực hiện công việc và lưu ý về cách thức thực hiện công việc đúng chuyên môn, cũng như kiểm tra kiến thức và kỹ năng liên quan của người học. Nếu cần thiết phải lặp lại hoặc đào sâu những kiến thức đã học cho người học.
- + Trình độ kiến thức và kỹ năng cá nhân của người học đối với từng bài giảng thực hành được kiểm tra, đánh giá riêng trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ.
- + Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- + Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp cùng với người học.

#### **Đối với người học:**

Người học được hướng dẫn:

- + Thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp.
- + Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng môn học của mô đun đào tạo.
- + Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
- + Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
- + Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
- + Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
- + Hỏi giảng viên trường dạy nghề, Cán bộ đào tạo tại doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
- + Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
- + Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
- + Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

### **3. Những trọng tâm cần chú ý:**

Trọng tâm giảng dạy của mô đun đào tạo nằm ở các bài giảng (chương, đơn vị dạy học):  
1 và 2.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng (Thông tư số 47/2018/TT-BLĐTBXH – Nghề cắt gọt kim loại).
- Định dạng DACUM của nghề Cắt gọt kim loại.
- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam.
- Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), 3rd English Edition, EUROPA – LEHRMITTEL, Germany.
- Châu Mạnh Lực, Giáo trình công nghệ gia công trên máy CNC, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- Trần Thế San, Nguyễn Ngọc Phương, Sổ tay lập trình CNC, NXB Đà Nẵng.
- Trần Văn Địch, Công nghệ trên máy CNC, NXB KHKH Hà Nội.
- Tạ Duy Liêm, Bùi Đức Anh, Phan Văn, Lê Đức Bảo, Cơ sở máy CNC, NXB Bách Khoa Hà Nội.

### **5. Ghi chú và giải thích (nếu có):**



#### **Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam**

Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ)

Tầng 2, Số 1, Ngõ 17, Phố Tạ Quang Bửu, Hai Bà Trưng,  
Hà Nội, Việt Nam

T. +84.24 39746571

M.+84.90 4947 497

F. +84.24 39746570

E. [office.tvet@giz.de](mailto:office.tvet@giz.de)

I. <http://www.tvet-vietnam.org>; <http://www.giz.de/vietnam>

#### **Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2**

Km 32, Quốc lộ 51, Long Thành, Đồng Nai, Việt Nam

T. +84 251 355 8700

I. [www.lilama2.edu.vn](http://www.lilama2.edu.vn)