

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG BÌNH THUẬN

QUY ĐỊNH
KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ : CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ : CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
MÃ NGÀNH / NGHỀ : 6510201

*((Ban hành kèm theo Quyết định số 395/QĐ-CĐBT ngày 03 tháng 6 năm 2026
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Bình Thuận))*

Ngày ban hành:.....
Ngày bổ sung:

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC
NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH, NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6510201**

1. Giới thiệu chung về ngành, nghề (mô tả nghề)

Công nghệ kỹ thuật cơ khí trình độ cao đẳng là nghề có phạm vi rộng, thực hiện nhiều công việc khác nhau trong lĩnh vực kỹ thuật cơ khí. Nhiệm vụ chủ yếu của ngành, nghề là vận dụng kiến thức và kỹ năng vào giải quyết các vấn đề chính yếu của kỹ thuật cơ khí và công nghệ sản xuất như: Thiết kế sản phẩm cơ khí, gia công sản phẩm cơ khí trên các máy công cụ truyền thống hoặc các máy công cụ tiên tiến, đo lường, kiểm soát chất lượng sản phẩm, lắp ráp sản phẩm cơ khí; thực hiện các công việc dịch vụ kỹ thuật công nghiệp như: Lắp đặt trang thiết bị, giám sát hoạt động của hệ thống thiết bị, đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt nam.

2. Yêu cầu chung của ngành, nghề

a) Yêu cầu về kiến thức

- Có kiến thức cơ bản về cơ sở ngành, chuyên ngành và phương pháp tổ chức, quản lý sản xuất. Biết được nguyên lý, cấu tạo, tính năng và công dụng của các bộ phận, các hệ thống, các thiết bị trong nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí;
- Vận dụng kiến thức cơ sở ngành, chuyên ngành để tính toán, lựa chọn, đo lường và thiết kế công nghệ trong hệ thống sản xuất cơ khí;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại máy gia công cắt gọt kim loại nói chung và các máy công cụ thông dụng nói riêng;
- Ứng dụng được phần mềm AutoCAD 2D và 3D trong lĩnh vực thiết kế cơ khí để xây dựng bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp trong cơ khí và thiết lập được quy trình công nghệ gia công chế tạo cơ khí;
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức chuyên môn;
- Hiểu biết được các biện pháp an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

b) Yêu cầu về kỹ năng

- Tính toán, thiết kế và lựa chọn được phương án thiết kế chi tiết máy, cụm chi tiết máy, vẽ được bản vẽ cơ khí và thiết lập được quy trình công nghệ gia công chế tạo cơ khí;
- Vận hành được các máy công cụ truyền thống như: Tiện, phay, bào... và một số loại máy công cụ CNC thông dụng;
- Thiết lập được quy trình công nghệ chế tạo, sửa chữa một số dụng cụ cắt, đồ gá, các chi tiết máy đơn giản. Sử dụng thành thạo các loại dụng cụ đo lường các đại lượng cơ khí thông dụng;
- Vận hành được các thiết bị cơ khí liên quan (khoan, mài, hàn...) phục vụ việc chế tạo các liên kết và kết cấu cơ khí;

- Tham gia và trợ giúp được cho kỹ sư trong việc kiểm tra chất lượng sản phẩm, sửa chữa, bảo dưỡng các hệ thống, thiết bị công nghệ và các dây chuyền công nghệ sản xuất cơ khí;

- Có kỹ năng giao tiếp;

- Có kỹ năng xử lý tình huống và giải quyết vấn đề;

- Có kỹ năng làm việc nhóm;

- 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 tương đương trình độ Bậc 2 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.

- Sử dụng được các phần mềm lập trình, thiết kế, mô phỏng về CAD/CAM-CNC,

- Vận hành, lập trình, gia công trên máy tiện, máy phay CNC.

- Sử dụng tốt các phần mềm chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ khí.

c) Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Có khả năng làm việc độc lập hoặc theo nhóm, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện việc thay đổi ;

- Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm ;

- Có khả năng hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định của nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí ;

- Đánh giá được chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm;

- Có ý thức kỷ luật lao động, tác phong công nghiệp.

3. Các năng lực của ngành/ngề

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ)
I	Năng lực cơ bản		
1	NLCB-01	Vận dụng các kiến thức cơ bản về chính trị.	75 giờ, 5 tín chỉ
2	NLCB-02	Vận dụng các kiến thức cơ bản về pháp luật.	30 giờ, 2 tín chỉ
3	NLCB-03	Rèn luyện thân thể duy trì sức khỏe.	60 giờ, 2 tín chỉ
4	NLCB-04	Giao tiếp, tra cứu tài liệu bằng Tiếng Anh tương đương bậc 2 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.	120 giờ, 4 tín chỉ

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ)
5	NLCB-05	Ứng dụng cơ bản CNTT vào chuyên môn theo quy định.	75 giờ, 3 tín chỉ
6	NLCB-06	Vận dụng kiến thức Quốc phòng an ninh.	75 giờ, 3 tín chỉ
II	Năng lực cốt lõi		
7	NLCL-01	Thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động và an toàn vệ sinh công nghiệp.	30 giờ, 2 tín chỉ
8	NLCL-02	Nhận biết ký hiệu và lựa chọn được vật liệu gia công, sửa chữa cơ bản.	30 giờ, 2 tín chỉ
9	NLCL-03	Nhận biết hệ thống tiêu chuẩn dung sai lắp ghép, sử dụng được một số dụng cụ đo lường trong cơ khí.	30 giờ, 2 tín chỉ
10	NLCL-04	Vẽ và đọc bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn.	30 giờ, 2 tín chỉ
11	NLCL-05	Vẽ bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn (2D) trên phần mềm Autocad.	45 giờ, 2 tín chỉ
12	NLCL-06	Vẽ bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn (3D) trên phần mềm Autocad.	60 giờ, 3 tín chỉ
13	NLCL-07	Nhận dạng được nguyên lý máy và tính toán thông số chi tiết máy.	45 giờ, 2 tín chỉ
14	NLCL-08	Nhận dạng được nguyên lý và lập quy trình công nghệ để chế tạo các chi tiết máy.	45 giờ, 2 tín chỉ
15	NLCL-09	Gia công tạo phôi.	45 giờ, 2 tín chỉ
16	NLCL-10	Gia công bằng phương pháp nguội cơ bản.	45 giờ, 2 tín chỉ
17	NLCL-11	Gia công bằng phương pháp Hàn cơ bản.	75 giờ, 3 tín chỉ
18	NLCL-12	Gia công bằng phương pháp hàn điện - Hàn Mig/Mag.	45 giờ, 2 tín chỉ
19	NLCL-13	Gia công bằng phương pháp hàn, cắt khí.	45 giờ, 2 tín chỉ
20	NLCL-14	Gia công cơ bản trên máy tiện vạn năng.	75 giờ, 4 tín chỉ

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức tối thiểu (giờ, tín chỉ)
21	NLCL-15	Gia công tiện, khoét, doa lỗ trên máy tiện vạn năng	45 giờ, 2 tín chỉ
22	NLCL-16	Gia công ren trên máy tiện vạn năng.	75 giờ, 4 tín chỉ
23	NLCL-17	Gia công chi tiết lệch tâm trên máy tiện vạn năng	60 giờ, 3 tín chỉ
24	NLCL-18	Gia công mặt phẳng, mặt bậc trên máy phay, máy bào vạn năng.	90 giờ, 4 tín chỉ
25	NLCL-19	Gia công bánh răng trên máy phay.	60 giờ, 3 tín chỉ
26	NLCL-20	Gia công rãnh chữ T, chốt đuôi én trên máy phay, máy bào vạn năng.	60 giờ, 3 tín chỉ
27	NLCL-21	Gia công trên máy mài phẳng và máy mài tròn.	45 giờ, 2 tín chỉ
28	NLCL-22	Gia công trên máy tiện và máy phay CNC.	120 giờ, 5 tín chỉ
<i>Phân tự chọn (chọn 01 năng lực trong 02 năng lực trên)</i>			
29	NLCL-23	Gia công bằng phương pháp hàn điện - Hàn hồ quang que có thuốc bọc.	45 giờ, 2 tín chỉ
30	NLCL-24	Nhận dạng được nguyên lý cắt và tính toán chế độ cắt.	45 giờ, 2 tín chỉ
III	Năng lực nâng cao		
31	NLNC-01	Lập trình cơ bản bằng tay và lập trình tự động có sử dụng công nghệ CAD/CAM cho máy tiện và máy phay CNC.	90 giờ, 4 tín chỉ
32	NLNC-02	Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo chi tiết máy theo tiêu chuẩn.	90 giờ, 2 tín chỉ
33	NLNC-03	Thực hiện được các bước công việc tại doanh nghiệp.	495 giờ, 11 tín chỉ

4. Khối lượng kiến thức tối thiểu của ngành/ngành: 2.355 giờ, 96 tín chỉ.

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU ĐỐI VỚI TỪNG
NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ**

1. Tên năng lực: Vận dụng các kiến thức cơ bản về chính trị.

Mã NLCB-01 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 5 tín chỉ

1.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được một số nội dung khái quát về chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh; quan điểm, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước; yêu cầu và nội dung học tập, rèn luyện để trở thành người công dân tốt, người lao động tốt.

1.2. Yêu cầu kỹ năng:

Vận dụng được các kiến thức chung được học về quan điểm, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước vào việc học tập, rèn luyện, xây dựng đạo đức, lối sống để trở thành người công dân tốt, người lao động tốt và tham gia xây dựng, bảo vệ Tổ quốc.

1.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Có năng lực vận dụng các nội dung đã học để rèn luyện phẩm chất chính trị, đạo đức, lối sống; thực hiện tốt quan điểm, đường lối của Đảng; chính sách, pháp luật của Nhà nước.

2. Tên năng lực: Vận dụng các kiến thức cơ bản về pháp luật.

Mã NLCB-02 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 30 giờ, 2 tín chỉ

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về Nhà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam và hệ thống pháp luật của Việt Nam.

- Trình bày được một số nội dung cơ bản về Hiến pháp nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam; pháp luật lao động; phòng, chống tham nhũng và bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được cấu trúc, chức năng của các cơ quan trong bộ máy nhà nước và các tổ chức chính trị, chính trị - xã hội ở Việt Nam; các thành tố của hệ thống pháp luật và các loại văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam.

- Phân biệt được khái niệm, đối tượng, phương pháp điều chỉnh và vận dụng được các kiến thức được học về pháp luật lao động; phòng, chống tham nhũng;

bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng vào việc xử lý các vấn đề liên quan trong các hoạt động hàng ngày.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Tôn trọng, sống và làm việc theo Hiến pháp và pháp luật; tự chủ được các hành vi của mình trong các mối quan hệ liên quan đến các nội dung đã được học, phù hợp với quy định của pháp luật và các quy tắc ứng xử chung của cộng đồng và của xã hội.

3. Tên năng lực: Rèn luyện thân thể duy trì sức khỏe .

Mã NLCB-03 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 60 giờ, 2 tín chỉ

3.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được tác dụng, các kỹ thuật chính và một số quy định của luật môn thể dục thể thao được học để rèn luyện sức khỏe, phát triển thể lực chung.

3.2. Yêu cầu kỹ năng:

Tự tập luyện, rèn luyện đúng các yêu cầu về kỹ thuật, quy định của môn thể dục thể thao được học.

3.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Có ý thức tự giác và hình thành thói quen tập luyện thể dục thể thao hàng ngày để góp phần bảo đảm sức khỏe trong học tập, lao động và trong các hoạt động khác.

4. Tên năng lực: Giao tiếp, tra cứu tài liệu bằng Tiếng Anh tương đương bậc 2 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

Mã NLCB-04 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 120 giờ, 4 tín chỉ

4.1. Yêu cầu kiến thức:

Nhận biết và giải thích được các cấu trúc ngữ pháp cơ bản về thành phần của câu, cách sử dụng thì hiện tại và quá khứ, phân loại danh từ, đại từ và tính từ; nhận biết được các từ vựng về giới thiệu bản thân và người khác, các hoạt động hàng ngày, sở thích, địa điểm, thực phẩm và đồ uống, các sự kiện đặc biệt và kỳ nghỉ.

4.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Kỹ năng nghe: Theo dõi và hiểu được lời nói khi được diễn đạt chậm, rõ ràng, có khoảng ngừng để kịp thu nhận các thông tin về các chủ đề liên quan đến thành viên gia đình, các hoạt động giải trí trong thời gian rảnh rỗi, vị trí đồ vật trong nhà, các loại thức ăn và đồ uống phổ biến, các hoạt động trong các dịp lễ hoặc sự kiện đặc biệt, du lịch, các hoạt động hàng ngày và các sở thích.

- Kỹ năng nói: Đưa ra và hỏi đáp các nhận định đơn giản liên quan đến các chủ đề rất quen thuộc như tự giới thiệu bản thân, gia đình, nghề nghiệp, trình bày sở thích, đặt câu hỏi về số lượng, trình bày về những ngày lễ hoặc sự kiện đặc biệt, du lịch, các hoạt động hàng ngày và các sở thích.

- Kỹ năng đọc: Đọc hiểu các đoạn văn bản ngắn và đơn giản về các chủ đề thông qua các bài đọc có liên quan đến giới thiệu bạn bè, các hoạt động trong thời gian rảnh rỗi, nơi chốn, các món ăn và thức uống phổ biến, các ngày lễ đặc biệt và kỳ nghỉ, các hoạt động hàng ngày và các sở thích.

- Kỹ năng viết: Viết được những cụm từ, câu ngắn về bản thân, gia đình, trường lớp, nơi làm việc, sở thích và các hoạt động trong thời gian rảnh rỗi, mô tả nhà ở, thức ăn và đồ uống, các lễ hội và dịp đặc biệt, các kỳ nghỉ và các sở thích.

4.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức được tầm quan trọng của ngoại ngữ nói chung và Tiếng Anh nói riêng, có trách nhiệm trong việc sử dụng tiếng Anh trong đời sống, học tập và nghề nghiệp.

- Có thể làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong việc áp dụng tiếng Anh vào học tập, lao động và các hoạt động khác.

5. Tên năng lực: Ứng dụng cơ bản CNTT vào chuyên môn theo quy định.

Mã NLCB-05 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 3 tín chỉ

5.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được được một số kiến thức về công nghệ thông tin cơ bản, sử dụng máy tính, xử lý văn bản; sử dụng bảng tính, trình chiếu, Internet.

5.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được các thiết bị cơ bản của máy tính, phân loại phần mềm.
- Sử dụng được hệ điều hành Windows để tổ chức, quản lý thư mục, tập tin trên máy tính và sử dụng máy in.
- Sử dụng được phần mềm soạn thảo để soạn thảo được văn bản đơn giản theo mẫu;
- Sử dụng được phần mềm xử lý bảng tính để tạo trang tính và các hàm cơ bản để tính toán các bài toán đơn giản.
- Sử dụng được phần mềm trình chiếu để xây dựng và trình chiếu các nội dung đơn giản;
- Sử dụng được một số dịch vụ Internet cơ bản như: Trình duyệt Web, thư điện tử, tìm kiếm thông tin.

- Nhận biết và áp dụng biện pháp phòng tránh các loại nguy cơ đối với an toàn dữ liệu, mối nguy hiểm tiềm năng khi sử dụng các trang mạng xã hội, an toàn và bảo mật, bảo vệ thông tin.

5.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Nhận thức được tầm quan trọng, có trách nhiệm trong việc sử dụng máy tính và công nghệ thông tin trong đời sống, học tập và nghề nghiệp.
- Có thể làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong việc áp dụng một số nội dung trong chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản vào học tập, lao động và các hoạt động khác.

6. Tên năng lực: Vận dụng kiến thức Quốc phòng an ninh.

Mã NLQB-06 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 3 tín chỉ

6.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được những nội dung cơ bản về chiến lược “Diễn biến hoà bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với Việt Nam.
- Trình bày được những kiến thức cơ bản về xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên; xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia.
- Trình bày được một số nội dung cơ bản về dân tộc và tôn giáo; phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội.
- Trình bày được một số nội dung cơ bản về đội ngũ đơn vị cấp tiểu đội, trung đội; tác dụng, tính năng, cấu tạo và cách thức sử dụng của một số loại vũ khí bộ binh thông thường; kỹ thuật cấp cứu chuyển thương.

6.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết được một số biểu hiện, hoạt động về “Diễn biến hoà bình”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với Việt Nam hiện nay.
- Nhận biết được trách nhiệm của tổ chức và cá nhân trong xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên; xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia;
- Xác định được một số vấn đề cơ bản về dân tộc và tôn giáo; phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội.
- Thực hiện đúng các động tác trong đội ngũ đơn vị; kỹ thuật sử dụng một số loại vũ khí bộ binh; cấp cứu chuyển thương.

6.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Luôn có tinh thần cảnh giác cao trước những âm mưu thủ đoạn của các thế lực thù địch; chấp hành tốt mọi đường lối chủ trương của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về công tác quốc phòng và an ninh.

- Rèn luyện bản lĩnh chính trị, đạo đức, hình thành lối sống có kỷ luật, có ý thức tự giác và tác phong nhanh nhẹn trong các hoạt động.

- Sẵn sàng tham gia xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, các hoạt động xã hội góp phần xây dựng khối đại đoàn kết toàn dân tộc.

7. Tên năng lực: Thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động và an toàn vệ sinh công nghiệp.

Mã NLCL-01 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 30 giờ, 2 tín chỉ

7.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được mục đích, ý nghĩa, tính chất và nhiệm vụ của công tác bảo hộ lao động.

- Trình bày được các biện pháp kỹ thuật an toàn lao động trong gia công cơ khí, an toàn điện, thiết bị nâng hạ và phòng chống cháy nổ.

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về công tác tổ chức bảo hộ lao động.

- Giải thích đúng các yếu tố ảnh hưởng đến sức khỏe, các nguyên nhân gây ra tai nạn lao động và các biện pháp an toàn lao động.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

7.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Phân tích và phát hiện được một số tình huống không an toàn trong lao động.

- Nhận dạng được các dụng cụ, thiết bị phòng cháy, chữa cháy và bảo hộ lao động thông dụng.

- Phương pháp sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn lao động và nạn nhân bị điện giật.

7.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về kỹ thuật an toàn lao động.

- Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, cẩn thận.

- Có ý thức trách nhiệm, chủ động trong học tập

8. Tên năng lực: Nhận biết ký hiệu và lựa chọn được vật liệu gia công, sửa chữa cơ bản.

Mã NLCL-02 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 30 giờ, 2 tín chỉ

8.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được đặc điểm, tính chất cơ lý, ký hiệu và phạm vi ứng dụng của một số vật liệu thường dùng trong ngành cơ khí như: Gang, thép cacbon, thép hợp

kim, hợp kim cứng, kim loại màu, ceramic, vật liệu phi kim loại, dung dịch tron
nguội ...

- Xác định được tính chất, công dụng các loại vật liệu thường dùng cho nghề.
- Giải thích được một số khái niệm về nhiệt luyện và hoá nhiệt luyện.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

8.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Có khả năng tự mua các loại vật liệu theo đúng yêu cầu của sản xuất.

8.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

9. Tên năng lực: Nhận biết hệ thống tiêu chuẩn dung sai lắp ghép, sử dụng được một số dụng cụ đo lường trong cơ khí.

Mã NLCL-03 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 30 giờ, 2 tín chỉ

9.1. Yêu cầu kiến thức:

- Nêu và giải thích được hệ thống dung sai lắp ghép của TCVN.
- Trình bày đầy đủ các khái niệm, đặc điểm, ký hiệu của các mối lắp.
- Trình bày đầy đủ công dụng, cấu tạo, nguyên lý, phương pháp sử dụng và bảo quản các loại dụng cụ đo thường dùng.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

9.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Đo, đọc chính xác kích thước bằng các dụng cụ đo kiểm thường dùng trong ngành cơ khí chế tạo như thước cặp, panme, căn mẫu.
- Chuyển hoá được các ký hiệu dung sai thành các trị số gia công tương ứng.
- Thao tác sử dụng các loại dụng cụ đo đúng yêu cầu kỹ thuật.

9.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Sử dụng đúng các dụng cụ, thiết bị đo đảm bảo đúng chính xác và an toàn.
- Tuân thủ đúng quy định, quy phạm về dung sai và kỹ thuật đo.
- Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, cẩn thận.

10. Tên năng lực: Vẽ và đọc bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn.

Mã NLCL-04 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 30 giờ, 2 tín chỉ

10.1. Yêu cầu kiến thức:

- Phân tích được bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

10.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Vẽ được bản vẽ chi tiết.
- Vẽ tách được chi tiết từ bản vẽ lắp.
- Vẽ được bản vẽ lắp đơn giản.

10.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Vận dụng được những kiến thức của môn học để tiếp thu các môn học, môn chuyên ngành.
- Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

11. Tên năng lực: Vẽ bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn (2D) trên phần mềm Autocad.

Mã NLCL-05 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

11.1. Yêu cầu kiến thức:

- Biết các tiêu chuẩn và kỹ thuật trình bày bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp trên máy tính.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

11.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Sử dụng được các chức năng trên các thanh công cụ của màn hình đồ họa.
- Sử dụng linh hoạt các lệnh vẽ cơ bản và phương pháp nhập tọa độ.
- Sử dụng các phương pháp xác nhập điểm chính xác và các phương pháp lựa chọn đối tượng.
- Sử dụng và rèn luyện kỹ năng tạo lớp vẽ, gán các loại màu, loại đường nét cho lớp vẽ, các lệnh hiệu chỉnh đối tượng, các lệnh vẽ nhanh, hiệu chỉnh các văn bản vào bản vẽ.
- Thao tác vẽ trên máy và hiệu chỉnh thành thạo.

11.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong thực hành AutoCAD.
- Nghiêm túc, chủ động, tích cực, sáng tạo trong học tập.

12. Tên năng lực: Vẽ bản vẽ kỹ thuật cơ bản theo tiêu chuẩn (3D) trên phần mềm Autocad.

Mã NLCL-06 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 60 giờ, 3 tín chỉ

12.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý của hệ tọa độ 3D (WCS, UCS), các phương pháp quan sát (View) và cách thiết lập không gian làm việc 3D (3D Modeling) trong phần mềm AutoCAD.
- Phân biệt được các phương pháp xây dựng mô hình 3D cơ khí (Solid, Surface, Mesh). Mô tả được nguyên lý hoạt động của các lệnh tạo khối cơ bản (Extrude, Revolve, Sweep, Loft) và các phép toán logic (Boolean).

- Trình bày được quy trình và các nguyên tắc chuyển đổi, xuất bản vẽ 2D (hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, chi tiết trích) từ mô hình 3D.

- Trình bày được các tiêu chuẩn và kỹ thuật trình bày bản vẽ chi tiết và bản vẽ lắp trên máy tính.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

12.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Thiết lập môi trường làm việc 3D, quản lý hệ tọa độ người dùng (UCS) và các layer một cách khoa học.

- Vận dụng linh hoạt và chính xác các lệnh vẽ 3D, lệnh hiệu chỉnh (Fillet, Chamfer, Slice, Shell...) để dựng hoàn chỉnh mô hình 3D của các chi tiết cơ khí đơn giản dựa trên bản vẽ 2D.

- Thành thạo kỹ năng sử dụng công cụ Layout, Base View để xuất tự động các hình chiếu 2D, hình cắt, mặt cắt từ mô hình 3D. Ghi đầy đủ kích thước, dung sai, độ nhám bề mặt và tạo khung tên, danh mục vật tư đúng tiêu chuẩn.

- Xuất file, lưu trữ dữ liệu đúng định dạng và in ấn bản vẽ cơ khí đạt chuẩn kỹ thuật, đúng tỷ lệ.

12.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong thực hành AutoCAD.

- Nghiêm túc, chủ động, tích cực, sáng tạo trong học tập.

13. Tên năng lực: Nhận dạng được nguyên lý máy và tính toán thông số chi tiết máy.

Mã NLCL-07 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

13.1. Yêu cầu kiến thức:

- Nêu lên được tính chất, công dụng một số cơ cấu và bộ truyền cơ bản trong các bộ phận máy thường gặp.

- Phân biệt được cấu tạo, phạm vi sử dụng, ưu khuyết điểm của các chi tiết máy thông dụng để lựa chọn và sử dụng hợp lý.

- Phân tích động học các cơ cấu và bộ truyền cơ khí thông dụng.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

13.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Xác định được các yếu tố gây ra các dạng hỏng đề ra phương pháp tính toán, thiết kế hoặc thay thế, có biện pháp xử lý khi lựa chọn kết cấu, vật liệu để tăng độ bền cho các chi tiết máy.

- Vận dụng những kiến thức của môn học tính toán, thiết kế, kiểm nghiệm các chi tiết máy hoặc bộ phận máy thông dụng đơn giản.

13.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm: Có ý thức trách nhiệm, chủ động học tập.

14. Tên năng lực: Nhận dạng được nguyên lý và lập quy trình công nghệ để chế tạo các chi tiết máy.

Mã NLCL-08 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

14.1. Yêu cầu kiến thức:

- Giải thích được các thuật ngữ chuyên ngành trong sản xuất cơ khí.
- Liên hệ được các hình thức sản xuất cơ khí trong thực tế.
- Giải thích được các phương pháp tạo hình.
- Giải thích được các thông số hình học của dụng cụ cắt và các yếu tố ảnh hưởng đến dụng cụ cắt.
- Xác định được các nguyên nhân gây ra sai số gia công.
- Nêu được các giải pháp giảm sai số khi gia công.
- Giải thích được ảnh hưởng của chất lượng bề mặt tới khả năng làm việc của chi tiết.
- Nêu được các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết.
- Vận dụng đưa ra được các giải pháp nâng cao và kiểm tra chất lượng bề mặt chi tiết.
- Giải thích và xác định được chuẩn gia công trên chi tiết thực tế.
- Đưa ra được các giải pháp định vị và kẹp chặt chi tiết gia công.
- Nêu được chức năng của đồ gá và các thành phần đồ gá.
- Phân biệt được các loại đồ gá và chọn được đồ gá cho từng nhóm nguyên công.
- Giải thích được các phương pháp gia công cắt gọt.
- Nêu được khả năng công nghệ của từng phương pháp gia công cắt gọt.
- Áp dụng được các giải pháp công nghệ vào gia công các chi tiết.
- Trình tự thiết kế một quy trình công nghệ và cách xác định lượng dư gia công.
- Công nghệ gia công các chi tiết điển hình.
- Công nghệ lắp ráp các sản phẩm cơ khí.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

14.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Suy luận được các bước trong nguyên lý tạo hình bề mặt chi tiết.
- Dự đoán được các nguyên nhân gây ra sai số gia công và ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt chi tiết.
- Phân tích và lựa chọn đồ gá phù hợp với từng nguyên công.
- Hình dung được qui trình công nghệ tiện, phay.
- Phân tích và đưa ra giải pháp công nghệ phù hợp khi gia công cắt gọt.

- Xử lý số liệu bảng tra và tài liệu liên quan đến qui trình công nghệ gia công cắt gọt: chất lượng bề mặt, độ chính xác gia công, dụng cụ cắt, khả năng công nghệ.

- Thiết kế được một quy trình công nghệ và cách xác định lượng dư gia công.
- Lập được quy trình công nghệ gia công các chi tiết điển hình.
- Thiết kế được quy trình công nghệ lắp ráp.

14.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tích cực trong học tập, tìm hiểu thêm trong quá trình thực tập xưởng.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

15. Tên năng lực: Gia công tạo phôi.

Mã NLCL-09 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

15.1. Yêu cầu kiến thức:

- Hiểu và nắm được các khái niệm cơ bản các phương pháp chế tạo phôi, chế tạo sản phẩm cơ khí thông thường: Đúc, rèn, dập, hàn, cắt gọt kim loại... và phạm vi ứng dụng của các phương pháp gia công đó.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

15.2. Yêu cầu kỹ năng:

Lựa chọn được phương pháp chế tạo phôi, chế tạo sản phẩm cơ khí thông thường phù hợp với công việc bảo trì hệ thống thiết bị cơ khí.

15.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

Rèn được tính kiên trì, cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, hợp lý trong công việc.

16. Tên năng lực: Gia công bằng phương pháp nguội cơ bản.

Mã NLCL-10 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

16.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được công dụng và phạm vi sử dụng của các loại dụng cụ gia công cầm tay của nghề.

- Nắm được kỹ thuật gia công Nguội cơ bản như: vạch dấu, cưa, cắt, giũa, khoan, cắt ren bằng dụng cụ cầm tay, ...

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

16.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lập được trình tự công nghệ gia công nguội hợp lý.

- Mài sửa được các dụng cụ cắt và dụng cụ vạch dấu.

- Lựa chọn được các dụng cụ cần thiết phù hợp cho gia công nguội.

- Thực hiện thành thạo các công việc về: vạch dấu, cưa, cắt, giũa, khoan, cắt ren bằng dụng cụ cầm tay, ... và hoàn thiện.

- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

- Bảo quản tốt các thiết bị, dụng cụ, sản phẩm.

- Thu xếp nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp và áp dụng đúng các biện pháp an toàn.

16.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm: Kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

17. Tên năng lực: Gia công bằng phương pháp hàn cơ bản.

Mã NLCL-11 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 3 tín chỉ

17.1. Yêu cầu kiến thức:

- Giải thích đầy đủ các khái niệm cơ bản về hàn hồ quang tay, hàn hơi.

- Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy hàn hồ quang tay.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

17.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết các loại vật liệu dùng để hàn hồ quang tay, hàn hơi.

- Sử dụng thành thạo các dụng cụ liên quan đến công việc hàn điện, hàn hơi.

- Tính toán chế độ hàn hồ quang tay phù hợp chiều dày, tính chất của vật liệu và kiểu liên kết hàn.

- Hàn được các mối hàn cơ bản trên các kết cấu hàn thông dụng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.

- Làm tốt các công việc cơ bản của người thợ hàn điện tại các cơ sở sản xuất.

17.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, trung thực của sinh viên.

- Có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc và với nhóm làm việc.

18. Tên năng lực: Gia công bằng phương pháp hàn điện - Hàn Mig/Mag.

Mã NLCL-12 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

18.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày chính xác cấu tạo và nguyên lý làm việc của thiết bị hàn MIG, MAG.

- Giải thích đầy đủ thực chất, đặc điểm, công dụng của phương pháp hàn MIG, MAG.

- Giải thích rõ các nguyên tắc an toàn và vệ sinh phân xưởng khi hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

18.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết đúng các loại vật liệu dùng trong công nghệ hàn MIG, MAG.
- Vận hành, sử dụng thành thạo các loại thiết bị dụng cụ hàn MIG, MAG.
- Chọn chế độ hàn phù hợp với chiều dày và tính chất của vật liệu.
- Hàn các mối hàn cơ bản ở vị trí hàn 1G, 1F, 2F, 3F đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

18.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, trung thực của học sinh, sinh viên.
- Có tinh thần trách nhiệm, tinh thần hợp tác làm việc theo nhóm.

19. Tên năng lực: Gia công bằng phương pháp hàn, cắt khí.

Mã NLCL-13 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

19.1. Yêu cầu kiến thức:

- Nêu được công dụng và cách sử dụng thiết bị, dụng cụ hàn cắt khí.
- Trình bày được kỹ thuật hàn, cắt thép tấm, thép định hình với chiều dày khác nhau.

- Chọn được chế độ hàn, cắt.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

19.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Biết điều chỉnh ngọn lửa hàn, cắt thích hợp.
- Sử dụng đúng kỹ thuật thiết bị, dụng cụ hàn, cắt khí.
- Hàn và cắt thép tấm, thép định hình đảm bảo yêu cầu.

19.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

20. Tên năng lực: Gia công cơ bản trên máy tiện vạn năng.

Mã NLCL-14 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 4 tín chỉ

20.1. Yêu cầu kiến thức:

- Giải thích được tầm quan trọng và ý nghĩa của nội qui và những qui định khi thực tập tại xưởng máy công cụ.

- Phân tích được nguyên lý gia công, độ chính xác kinh tế, độ chính xác đạt được của các công nghệ gia công cắt gọt kim loại có phoi.

- Giải thích được các yếu tố cắt gọt của mỗi công nghệ gia công cơ.
- Trình bày được các thông số hình học của dao tiện.
- Phân tích được yêu cầu của vật liệu làm phần cắt gọt.
- Phân tích được quy trình bảo dưỡng máy tiện.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện trụ ngoài.
- Trình bày được các thông số hình học của dao tiện rãnh, cắt đứt.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện rãnh, cắt đứt.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

20.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao tiện.
- Mài được dao tiện ngoài (thép gió) đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Vận hành thành thạo máy tiện để tiện trụ trơn ngắn, trụ bậc, tiện mặt đầu, khoan lỗ tâm, tiện trụ dài $l \approx 10d$ đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- Vận hành thành thạo máy tiện để tiện rãnh, cắt đứt đúng qui trình qui phạm.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

20.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm: Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

21. Tên năng lực: Gia công tiện lỗ, khoét, doa lỗ trên máy tiện vạn năng.

Mã NLCL-15 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

21.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các thông số hình học của mũi khoan.
- Trình bày được các thông số hình học của dao tiện lỗ.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi khoan lỗ, tiện lỗ.
- Trình bày được các thông số hình học của dao khoét, dao doa.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi khoét, doa lỗ trên máy tiện.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

21.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao tiện.

- Mài được các loại mũi khoan đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Mài được các loại dao tiện lỗ đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Vận hành thành thạo máy tiện để khoan lỗ, tiện lỗ, tiện rãnh trong lỗ đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Chọn được bộ dụng cụ cắt như mũi khoan, khoét, doa phù hợp với lỗ cần gia công.

- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao khoét, dao doa.

- Vận hành thành thạo máy tiện để khoét, doa lỗ trên máy tiện đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 7-8, độ nhám cấp 7-8, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Sử dụng và bảo quản được các loại dụng cụ đo kiểm bề mặt lỗ: thước cặp, ca líp trục, pan me đo trong, đồng hồ so, thước đo rãnh trong...

21.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

- Có trách nhiệm cao trong công việc và chất lượng sản phẩm.

22. Tên năng lực: Gia công ren trên máy tiện vạn năng.

Mã NLCL-16 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 75 giờ, 4 tín chỉ

22.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các thông số hình học của dao tiện ren tam giác, ren vuông, ren thang ngoài và trong.

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện ren tam giác, ren vuông, ren thang ngoài và trong.

- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

22.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao tiện ren tam giác, ren vuông, ren thang ngoài và trong.

- Mài được dao tiện ren tam giác, ren vuông, ren thang ngoài và trong (thép gió) đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Xác định được các thông số cơ bản của ren tam giác, ren vuông, ren thang hệ mét và hệ inch

- Tra được bảng chọn chế độ cắt khi tiện ren tam giác, ren vuông, ren thang ngoài và trong.

- Vận hành thành thạo máy tiện để tiện ren tam giác ngoài và trong đúng qui trình qui phạm, ren đạt cấp chính xác 7-6, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

22.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

- Có tinh thần trách nhiệm trong công việc, tinh thần hợp tác làm việc nhóm.

- Có trách nhiệm cao trong công việc và chất lượng sản phẩm.

23. Tên năng lực: Gia công chi tiết lệch tâm trên máy tiện vạn năng

Mã NLCL-17 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 60 giờ, 3 tín chỉ

23.1. Yêu cầu kiến thức:

- Phân tích được các đặc điểm cơ bản của chi tiết lệch tâm, mặt định hình.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi tiện lệch tâm, tiện định hình.
- Lập được tiến trình công nghệ khi tiện lệch tâm, tiện định hình.
- Chọn, tra bảng được chế độ cắt khi tiện lệch tâm, tiện định hình.
- Chọn được thông số hình học của dao phù hợp với điều kiện cụ thể của vật gia công.

- Trình bày được các phương pháp tiện lệch tâm, tiện định hình (trên mâm cặp 3 chấu, trên mâm cặp 4 chấu, trên mâm hoa...)

- Giải thích được phương pháp lấy dấu và tạo khoảng cách lệch tâm đơn giản.
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của thước chép hình.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

23.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Lắp được đối trọng khi tiện lệch tâm.
- Vận hành thành thạo máy tiện để gia công chi tiết lệch tâm đúng quy trình, quy phạm đạt cấp chính xác 10-8, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian và an toàn tuyệt đối cho người và máy.
- Chế tạo và mài sửa được dao định hình đơn giản.
- Gá lắp, điều chỉnh được thước chép hình đúng quy trình, quy phạm đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn khi gia công.

- Vận hành thành thạo máy tiện để gia công mặt định hình bằng phối hợp hai chuyển động, bằng dao định hình, bằng thước chép hình đúng quy trình, quy phạm đạt cấp chính xác 12-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian và an toàn.

- Phân tích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân, và biện pháp khắc phục khi tiện lệch tâm, tiện mặt định hình.

23.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

- Có tinh thần trách nhiệm trong công việc, tinh thần hợp tác làm việc nhóm.

- Có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc, chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm của bản thân và của nhóm.

24. Tên năng lực: Gia công mặt phẳng, mặt bậc trên máy phay, máy bào vạn năng.

Mã NLCL-18 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 90 giờ, 4 tín chỉ

24.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay, bào mặt phẳng bậc.
- Trình bày được các thông số hình học của dao phay mặt phẳng bậc.
- Trình bày được các thông số hình học của dao bào xén.
- Trình bày được yêu cầu kỹ thuật khi phay, bào mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng.
- Trình bày được các thông số hình học của dao bào mặt phẳng.
- Trình bày được các thông số hình học của dao phay mặt phẳng.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

24.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao bào, dao phay mặt phẳng.
- Phân tích được quy trình bảo dưỡng máy bào, phay.
- Nhận dạng được các bề mặt, lưỡi cắt, thông số hình học của dao bào, dao phay mặt phẳng bậc.
- Mài được dao bào xén đạt độ nhám Ra1.25, lưỡi cắt thẳng, đúng góc độ, đúng yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Vận hành thành thạo máy phay, bào để gia công mặt phẳng bậc đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-10, độ nhám cấp 4-5, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.

- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

24.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- Có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc, chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm của bản thân và của nhóm.

25. Tên năng lực: Gia công bánh răng trên máy phay.

Mã NLCL-19 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 60 giờ, 3 tín chỉ

25.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được các nguyên lý gia công bánh răng.
- Xác định được các thông số động học cơ bản của bánh răng trụ răng thẳng, răng nghiêng.
- Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật khi phay bánh răng trụ răng thẳng, răng nghiêng.
- Phân tích được phương pháp phay trên máy phay đứng, ngang.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

25.2. Yêu cầu kỹ năng:

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

25.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- Có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc, chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm của bản thân và của nhóm.

26. Tên năng lực: Gia công rãnh chữ T, chốt đuôi én trên máy phay, máy bào vạn năng.

Mã NLCL-20 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 60 giờ, 3 tín chỉ

26.1. Yêu cầu kiến thức:

- Xác định được các thông số cơ bản của rãnh chữ T, rãnh, chốt đuôi én

- Xác định được các yêu cầu kỹ thuật khi phay, bào rãnh chữ T, rãnh, chốt đuôi én.

- Trình bày được các thông số hình học của dao phay, bào rãnh chữ T, rãnh, chốt đuôi én.

- Phân tích được các phương pháp gá dao khi phay bào rãnh chữ T, rãnh, chốt đuôi én.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

26.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Rà gá được phôi đạt yêu cầu và an toàn khi gia công.

- Vận hành thành thạo máy phay, bào để gia công rãnh chữ T, rãnh, chốt đuôi én đúng quy trình quy phạm, đạt cấp chính xác 10-8; độ nhám cấp 4-5; dung sai hình dáng hình học, vị trí tương quan $\leq 0,05/100$; đúng thời gian đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Phát hiện được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp đề phòng.

- Đánh giá được kết quả sản phẩm làm được và rút ra những bài học kinh nghiệm sau khi học xong mô-đun này.

26.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.

- + Có tinh thần trách nhiệm, tinh thần hợp tác làm việc nhóm.

27. Tên năng lực: Gia công trên máy mài phẳng và máy mài tròn.

Mã NLCL-21 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

27.1. Yêu cầu kiến thức:

- Trình bày được nguyên lý, công dụng, tính chất của công nghệ mài.

- Phân tích được các yếu tố cắt khi mài.

- Trình bày được cấu tạo của đá mài, phương pháp chọn vật liệu đá mài phù hợp với vật liệu gia công.

- Giải thích được yêu cầu cân bằng đá mài, phương pháp cân bằng.

- Lắp được đá mài lên máy đúng quy trình, đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Xác định được các yêu cầu kỹ thuật khi mài mặt phẳng, mặt trụ ngoài.

- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

27.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Rà gá được phôi đạt yêu cầu và an toàn khi gia công.

- Vận hành thành thạo máy mài phẳng để mài mặt phẳng, mặt trụ ngoài đúng quy trình quy phạm, đạt cấp chính xác 8-7; độ nhám cấp 7-9; dung sai hình dáng hình học, vị trí tương quan $\leq 0,02/100$; đúng thời gian đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy.

- Phát hiện được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và có biện pháp đề phòng.
- Đánh giá được kết quả sản phẩm làm được và rút ra những bài học kinh nghiệm sau khi học xong môn học này.

27.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong công việc.
- Có tinh thần hợp tác, tinh thần trách nhiệm với công việc, với nhóm.

28. Tên năng lực: Gia công trên máy tiện và máy phay CNC.

Mã NLCL-22 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 120 giờ, 5 tín chỉ

28.1. Yêu cầu kiến thức:

- Lập được chương trình tiện, phay CNC trên phần mềm điều khiển.
- So sánh điểm giống nhau và khác nhau giữa máy tiện, phay vạn năng và máy tiện, phay CNC.
- Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục khi tiện, phay trên máy tiện CNC.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

28.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Cài đặt được chính xác thông số phôi, dao.
- + Vận hành thành thạo máy tiện CNC để tiện trụ trơn ngắn, trụ bậc, tiện mặt đầu, tiện côn, cắt rãnh, cắt đứt, khoan lỗ, tiện lỗ, khoét lỗ, tiện trụ dài, tiện ren đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-6, độ nhám cấp 7-10, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- + Vận hành thành thạo máy phay CNC để phay mặt phẳng, bậc, rãnh, profile, khoan lỗ, khoét lỗ, tarô đúng qui trình qui phạm, đạt cấp chính xác 8-6, độ nhám cấp 7-9, đạt yêu cầu kỹ thuật, đúng thời gian qui định, đảm bảo an toàn cho người và máy.
- + Sửa và bổ sung các lệnh cho phù hợp với phần mềm điều khiển từ chương NC xuất bằng phần mềm CAD/CAM.

28.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- + Có tinh thần trách nhiệm, tinh thần hợp tác làm việc theo nhóm.

29. Tên năng lực: Gia công bằng phương pháp hàn điện - Hàn hồ quang que có thuốc bọc.

Mã NLCL-23 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

29.1. Yêu cầu kiến thức:

- Giải thích đầy đủ các khái niệm cơ bản về hàn hồ quang tay.

- Trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy hàn hồ quang tay.
- Làm tốt các công việc cơ bản của người thợ hàn điện tại các cơ sở sản xuất.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

29.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Nhận biết các loại vật liệu dùng để hàn hồ quang tay.
- Tính toán chế độ hàn hồ quang tay phù hợp chiều dày, tính chất của vật liệu và kiểu liên kết hàn.
- Hàn được các mối hàn cơ bản trên các kết cấu hàn thông dụng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Thực hiện tốt công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.

29.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, trung thực của sinh viên.
- Có tinh thần trách nhiệm cao trong công việc và với nhóm làm việc.

30. Tên năng lực: Nhận dạng được nguyên lý cắt và tính toán chế độ cắt.

Mã NLCL-24 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 45 giờ, 2 tín chỉ

30.1. Yêu cầu kiến thức:

- Xác định được hình dáng hình học của các loại dao cũng như các góc cơ bản của các loại dao.
- Giải thích được các hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình cắt như: biến dạng, lực, nhiệt, ma sát...
- Trình bày được các yếu tố ảnh hưởng đến các hiện tượng vật lý xảy ra.
- Trình bày được các phương pháp gia công khác nhau.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

30.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Chọn được thông số cắt bằng cả hai phương pháp tính toán và tra bảng.
- Đọc được bản vẽ dao.
- Chọn được vật liệu làm dao, chọn được góc độ dao, mài dao đúng phương pháp và an toàn...
- Chọn được thông số hình học dao phù hợp trong từng nguyên công cụ thể.

30.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- Tích cực trong học tập, tìm hiểu thêm trong quá trình thực tập xưởng.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

31. Tên năng lực: Lập trình cơ bản bằng tay và lập trình tự động có sử dụng công nghệ CAD/CAM cho máy tiện, máy phay CNC.

Mã NLNC-01 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 90 giờ, 4 tín chỉ

31.1. Yêu cầu kiến thức:

- Giải thích được các thuật ngữ chuyên ngành CAD, CAM, CNC, CIM.
- Nêu được vai trò và chức năng của CAD trong thiết kế và sản xuất cơ khí.
- Giải thích được bản chất điều khiển số và khái niệm 2D, 2.5D, 3D.
- Phân biệt được máy công cụ NC, CNC.
- Xác định được các điểm chuẩn M, W, P....
- Liệt kê được các loại đồ gá và dụng cụ cắt trên máy CNC.
- Thiết lập được quỹ đạo chuyển động của dao cắt.
- Thể hiện được kích thước trên bản vẽ chi tiết.
- Vận dụng được các lệnh chức năng để lập chương trình số CNC.
- Xác định được Contour trên chi tiết và phôi.
- Tính toán được lượng dư gia công và chọn chế độ cắt hợp lý.
- Viết được chương trình NC tiện chi tiết tròn xoay, tiện ren.
- Hiệu chỉnh được các thông số của dao cắt sau chu trình gia công.
- Viết được chương trình NC phay.
- Nêu được ứng dụng của phần mềm Mastercam.
- Thiết kế được chi tiết có sự hỗ trợ của phần mềm Mastercam.
- + Thiết lập được các thông số trên phần mềm để mô phỏng gia công phay, tiện chi tiết trên máy tính.
- + Xuất chương trình mô phỏng sang chương trình NC.
- + Kết nối chương trình với máy công cụ CNC.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

31.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Phân tích được các số liệu trên bản vẽ chi tiết.
- + Tính toán được lượng dư gia công cho mỗi lần cắt.
- + Vận dụng linh hoạt các lệnh di chuyển dao cắt _G và lệnh phụ _M.
- + Diễn tả được qui trình công nghệ tiện, phay trên chương trình NC.
- + Sử dụng thành thạo các lệnh vẽ trên phần mềm Mastercam.
- + Xử lý được số liệu trên chương trình NC khi xuất sang máy CNC.

31.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Sinh viên yêu thích môn học và có ý tự học, liên hệ thực tế để nâng cao kiến thức, kỹ năng.
- + Hình thành tính cẩn thận và suy luận logic khi giải quyết vấn đề.

+ Tinh thần hợp tác, làm việc nhóm.

32. Tên năng lực: Thiết kế quy trình công nghệ chế tạo chi tiết máy theo tiêu chuẩn.

Mã NLNC-02 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 90 giờ, 2 tín chỉ

32.1. Yêu cầu kiến thức:

- Khả năng vận dụng những kiến thức về phân tích, thiết kế, lập quy trình công nghệ gia công cơ khí.
- Trình bày được các kiến thức cần thiết để thiết kế, lập quy trình công nghệ gia công chi tiết máy trên các loại máy công cụ.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

32.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Rèn luyện các kỹ năng tự học, tự nguyên cứu.
- Thực hiện năng lực tự giải quyết các vấn đề trong thiết kế, lập quy trình công nghệ gia công cơ khí trên các loại máy công cụ.

32.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Làm việc đúng quy trình, quy chuẩn kỹ thuật, an toàn và đạt năng suất.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí.
- Rèn luyện tác phong làm việc nghiêm túc, tính kỷ luật, cẩn thận, chính xác và chuyên cần cho sinh viên.

33. Tên năng lực: Thực hiện được các bước công việc tại doanh nghiệp.

Mã NLNC-03 Khối lượng kiến thức tối thiểu: 495 giờ, 11 tín chỉ

33.1. Yêu cầu kiến thức:

- Vận dụng được những kiến thức của các môn học, mô đun trong chương trình đã học để tổ chức, thực hiện nhiệm vụ thực tập tốt nghiệp nghề Công nghệ kỹ thuật cơ khí chế tạo đạt kết quả và hiệu quả theo đề cương thực tập đã được duyệt.
- Có thể thiết kế các chi tiết máy, một vài bộ truyền thông dụng, điều chỉnh và sửa chữa nhỏ những cơ cấu, cụm có hoạt động không êm.
- Đánh giá được kết quả quá trình thiết kế, sản xuất và rút ra những bài học kinh nghiệm thực tế.
- Vận dụng kiến thức cơ bản về các công cụ số và trí tuệ nhân tạo để tự nâng cao kiến thức.

33.2. Yêu cầu kỹ năng:

- Tập sự làm được những công việc của kỹ thuật trình độ Cao đẳng (đạt yêu cầu kỹ thuật: cấp chính xác 9-8; độ nhám Rz20-Ra2,5; dung sai hình dáng hình

học, vị trí tương quan $\leq 0,03/100$, năng suất, thời gian đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người và máy) khi có sự hướng dẫn, góp ý của thợ lành nghề tại nơi thực tập.

- Thực hiện đúng quy trình, quy phạm vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và vệ sinh công nghiệp các loại máy công cụ.

- Sử dụng thành thạo các loại dụng cụ đo thông dụng và phổ biến của nghề, bảo quản và hiệu chỉnh được các loại dụng cụ đo đúng yêu cầu.

- Có thể góp ý và lập được quy trình công nghệ, phương pháp tổ chức sản xuất và kỹ thuật an toàn trong phân xưởng thực tập.

33.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- Tổ chức được hoạt động sản xuất theo nhóm, theo tổ - đội trong quá trình thực tập.

- Hợp tác chặt chẽ giữa các cá nhân trong tổ, nhóm với nhau để hoàn thành nhiệm vụ thực tập tốt nghiệp đạt chất lượng và hiệu quả.

- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong thực tập tốt nghiệp kết hợp sản xuất.