

**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
NGÀNH, NGHỀ: CẮT GỌT KIM LOẠI**

A - TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

1. Giới thiệu chung về ngành, nghề

Cắt gọt kim loại trình độ cao đẳng là ngành, nghề mà người hành nghề sử dụng các loại máy công cụ vạn năng và điều khiển theo chương trình số như: tiện, phay, bào, mài, doa... để chế tạo các chi tiết đúng yêu cầu kỹ thuật, đạt năng suất và an toàn đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp trong lĩnh vực chế tạo máy, gia công và dịch vụ cơ khí, đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Người hành nghề Cắt gọt kim loại chủ yếu làm việc tại các phân xưởng, nhà máy, doanh nghiệp sản xuất, chế tạo thiết bị cơ khí, chi tiết máy,... trong môi trường công nghiệp. Vì vậy, người hành nghề phải có sức khỏe tốt, có đạo đức nghề nghiệp tốt, luôn rèn luyện tính cẩn thận, chi tiết, rõ ràng; xây dựng ý thức nghề và sự say mê nghề, có đủ kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghề đáp ứng với vị trí công việc.

Khối lượng kiến thức tối thiểu: 3126 giờ (tương đương 113 tín chỉ).

2. Kiến thức

- Trình bày được các khái niệm cơ bản về tài nguyên, năng lượng, chất thải và chất độc hại và các biện pháp sử dụng hiệu quả tài nguyên và năng lượng
- Giải thích được các tác động đến môi trường của việc khai thác và sử dụng tài nguyên, năng lượng, ảnh hưởng của chất thải và chất độc hại đến môi trường;
- Phân tích được các ký hiệu vật liệu cơ bản: gang, thép, các loại hợp kim;
- Hiểu được tính chất cơ lý tính 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...khi sơ chế và sau khi nhiệt luyện.
- Phân tích được các ký hiệu về dung sai lắp ghép, sơ đồ lắp ghép, chuỗi kích thước;
- Trình bày được các loại kích thước và độ chính xác của kích thước; đặc tính của lắp ghép, sai số về hình dáng hình học và vị trí, độ nhám bề mặt; chuỗi kích thước. Chuyển hoá được các ký hiệu dung sai thành các kích thước tương ứng để gia công.
- Hiểu được cấu tạo, nguyên lý làm việc, cách đo, đọc kích thước và hiệu chỉnh các loại panme, đồng hồ so, thước đo góc vạn năng, thước cặp...
- Đọc và phân tích được bản vẽ (với ba hình chiếu, có mặt cắt, có cắt trích...); lập được các bản vẽ đơn giản.

- Hiểu rõ kết cấu của các chi tiết, các cụm máy và các đường truyền động của máy.

- Trình bày được nguyên lý hoạt động của động cơ điện không đồng bộ 3 pha, công dụng, cách sử dụng một số loại khí cụ điện dùng trong máy cắt kim loại.

- 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...;

- Phân tích được kết cấu của các chi tiết, các cụm máy và xích truyền động của máy;

- 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 các quy tắc, nội quy về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ, quy trình 5S cho cơ sở sản xuất, các biện pháp nhằm tăng năng suất;

- 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.

- Đối với học chuyên sâu CG01 về gia công trên máy số CNC

+ Hiểu khái niệm, cấu trúc và nguyên lý hoạt động của Hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS).

+ Trình bày được các thành phần chính trong FMS: máy CNC, robot công nghiệp, hệ thống băng tải, kho tự động, hệ thống điều khiển.

+ Hiểu khái niệm và mô hình của CIM – tích hợp sản xuất bằng máy tính, bao gồm CAD/CAM, CAE, ERP, MES, v.v.

+ Phân tích các phương pháp tích hợp giữa phần cứng và phần mềm trong hệ thống CIM.

- + Trình bày được các nguyên tắc, quy trình và phương pháp thiết kế cơ khí.
- + Hiểu rõ các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế: tải trọng, vật liệu, điều kiện làm việc, công nghệ chế tạo và lắp ráp.
- + Nhận biết được các loại chi tiết máy cơ bản: trục, ổ trục, bánh răng, lò xo, mối ghép, hệ truyền động,...
- + Biết cách chọn và tính toán thông số kỹ thuật cho từng chi tiết hoặc cụm chi tiết máy.

- Đối với học chuyên sâu GC02 về bảo trì, bảo dưỡng máy CNC

- + Trình bày được cấu tạo, chức năng và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong máy CNC.
- + Hiểu được tầm quan trọng của công tác bảo trì, bảo dưỡng định kỳ đối với tuổi thọ và hiệu suất máy.
- + Nhận biết được các loại hư hỏng phổ biến và nguyên nhân gây ra sự cố trong máy CNC (cơ khí, điện – điện tử, thủy lực,...).
- + Hiểu được quy trình, tần suất và các bước thực hiện bảo dưỡng theo hướng dẫn kỹ thuật hoặc theo tiêu chuẩn nhà sản xuất.

3. Kỹ năng

- Sử dụng một cách tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên và năng lượng trong học tập, đời sống; áp dụng nguyên tắc 3R trong việc giảm thiểu, tái chế và tái sử dụng chất thải một cách hiệu quả; thực thi các biện pháp an toàn khi tiếp xúc, lưu trữ và sử dụng chất độc hại; phát triển một số kỹ năng về thực hiện dự án trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.
- Áp dụng và bảo vệ về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ nhằm tránh gây những tổn thất cho con người và cho sản xuất, các biện pháp nhằm giảm cường độ lao động, tăng năng suất.
- 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;
- Chuyển được thành thạo các ký hiệu dung sai thành các kích thước tương ứng để gia công;
- Sử dụng thành thạo các dụng cụ cắt cầm tay như: Đục, giũa 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 thành thạo các loại dao tiện, dao phay, dao bào, 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;

- 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;

- Lập được quy trình công nghệ để gia công một sản phẩm;
- Kiểm tra được chất lượng sản phẩm theo đúng quy định;
- Lập được kế hoạch sản xuất và quản lý thực hiện kế hoạch, thực hiện quy trình 5S;

- 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. Có khả năng tổ chức và quản lý một phân xưởng độc lập.

- Có đủ khả năng tham gia vào các vị trí công việc như: trực tiếp sản xuất, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng sản xuất, quản đốc phân xưởng trong các doanh nghiệp sản xuất, lắp ráp, sửa chữa, kinh doanh các sản phẩm cơ khí hoặc có thể tự tạo việc làm và tiếp tục học lên trình độ cao hơn.

- Đối với học chuyên sâu CG01 về gia công trên máy số CNC

+ Vận dụng kiến thức để phân tích, đánh giá hiệu quả của một hệ thống FMS hoặc CIM.

+ Có khả năng thiết kế sơ bộ một hệ thống sản xuất linh hoạt phù hợp với nhu cầu thực tiễn.

+ Sử dụng một số phần mềm mô phỏng cơ bản để mô hình hóa hoặc điều khiển hệ thống FMS/CIM.

+ Thiết kế được các chi tiết máy cơ bản và cụm máy theo yêu cầu kỹ thuật.

+ Vẽ được bản vẽ kỹ thuật bằng tay hoặc bằng phần mềm CAD (AutoCAD, SolidWorks,...).

+ Phân tích, tính toán độ bền, độ bền mỏi, kiểm tra độ an toàn và hiệu suất làm việc của chi tiết.

+ Sử dụng được phần mềm hỗ trợ thiết kế, mô phỏng hoặc phân tích cơ cấu cơ khí.

- Đối với học chuyên sâu CG02 về bảo trì, bảo dưỡng máy CNC

+ Thực hiện được các công việc kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ máy CNC: làm sạch, bôi trơn, siết chặt cơ cấu, kiểm tra dầu, kiểm tra làm mát, v.v.

+ Kiểm tra và thay thế được các bộ phận hao mòn (bạc đạn, phốt, ống dầu, khớp nối,...).

- + Phát hiện và xử lý được các sự cố đơn giản về cơ khí, điện hoặc điều khiển.
- + Lập được kế hoạch và nhật ký bảo trì máy CNC.
- + Sử dụng đúng dụng cụ và thiết bị đo khi thực hiện công việc bảo trì.

4. Mức độ 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.+ Có nhận thức đúng về đường lối xây dựng và phát triển đất nước, hiểu được pháp luật, ý thức được trách nhiệm của bản thân về lao động, tác phong, luôn vươn lên và tự hoàn thiện.
- Hiểu biết và luôn rèn luyện thể chất, ý thức xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

5. Vị trí việc làm 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 bao gồm:

- Gia công trên máy tiện vạn năng;
- Gia công trên máy tiện CNC;
- Gia công trên máy phay vạn năng;
- Gia công trên máy phay CNC;
- Gia công trên máy bào, xọc;
- Gia công trên máy mài;
- Gia công trên máy doa vạn năng;
- Gia công trên máy xung và trên máy cắt dây;
- Bảo dưỡng hệ thống công nghệ cơ bản;
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm.

6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ

- Khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Cắt gọt kim loại, trình độ cao đẳng có thể tiếp tục phát triển ở các trình độ cao hơn;

- Người học sau tốt nghiệp có năng lực tự học, tự cập nhật những tiến bộ khoa học công nghệ trong phạm vi ngành, nghề để nâng cao trình độ hoặc học liên thông lên trình độ cao hơn trong cùng ngành nghề hoặc trong nhóm ngành, nghề hoặc trong cùng lĩnh vực đào tạo./.

B - TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

1. Giới thiệu chung về ngành, nghề

Cắt gọt kim loại trình độ trung cấp là ngành, nghề mà người hành nghề sử dụng các loại máy công cụ vạn năng và điều khiển theo chương trình số như: tiện, phay, bào, mài, doa ... để chế tạo các chi tiết đúng yêu cầu kỹ thuật, đạt năng suất và an toàn đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp trong lĩnh vực chế tạo máy, gia công và dịch vụ cơ khí, đáp ứng yêu cầu bậc 4 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Người hành nghề Cắt gọt kim loại chủ yếu làm việc tại các phân xưởng, nhà máy, doanh nghiệp sản xuất, chế tạo thiết bị cơ khí, chi tiết máy,... trong môi trường công nghiệp. Vì vậy, người hành nghề phải có sức khỏe tốt, có đạo đức nghề nghiệp tốt, luôn rèn luyện tính cẩn thận, chi tiết, rõ ràng; xây dựng ý thức nghề và sự say mê nghề, có đủ kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghề đáp ứng với vị trí công việc.

Khối lượng kiến thức tối thiểu: 1.791 giờ (tương đương 71 tín chỉ).

2. Kiến thức

- Biết được các ký hiệu vật liệu cơ bản: gang, thép, các loại hợp kim...;
- Phân tích 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 một số loại máy công cụ: máy tiện vạn năng, máy phay vạn năng ... , máy bào - xọc, máy mài, máy tiện CNC, máy phay CNC, máy xung, máy cắt dây...;
- Trình bày được tính chất cơ lý của một số loại vật liệu làm dụng cụ cắt (dao, đá mài, vật liệu gia công kim loại và phi kim loại) và thép làm dao tiện, phay, bào, mũi khoan, mũi doa, đục, giữa...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...;
- Nắm 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 các quy tắc, nội quy về an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp, phòng chống cháy nổ, quy trình 5S cho cơ sở sản xuất, các biện pháp các biện pháp nhằm tăng năng suất;

- Trình bày 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 một số loại máy công cụ;

- Tiếp cận được một số phương pháp gia công cơ bản trên máy tiện CNC, máy phay CNC, máy gia công tia lửa điện ... biết một số dạng sai hỏng, nguyên nhân và các biện pháp phòng tránh;

- Trình bày được quy trình công nghệ gia công một số 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.

- **Đối với học chuyên sâu CG1 về gia công trên máy số CNC**

- + Trình bày được các nguyên tắc, quy trình và phương pháp thiết kế cơ khí.

- + Hiểu rõ các yếu tố ảnh hưởng đến thiết kế: tải trọng, vật liệu, điều kiện làm việc, công nghệ chế tạo và lắp ráp.

- + Nhận biết được các loại chi tiết máy cơ bản: trục, ổ trục, bánh răng, lò xo, mối ghép, hệ truyền động,...

- **Đối với học chuyên sâu CG2 về bảo trì, bảo dưỡng máy CNC**

- + Trình bày được cấu tạo, chức năng và nguyên lý hoạt động của các bộ phận chính trong máy CNC.

- + Hiểu được tầm quan trọng của công tác bảo trì, bảo dưỡng định kỳ đối với tuổi thọ và hiệu suất máy.

3. Kỹ năng

- Vẽ được một số 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;

- Chuyển được ký hiệu dung sai thành các kích thước tương ứng để gia công theo yêu cầu;

- Sử dụng được các dụng cụ cắt cầm tay như: Đục, giũa 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 được các dụng cụ kiểm tra, dụng cụ đo;

- Mài được một số loại dao tiện, dao phay, dao bào, mũi khoan đúng yêu cầu kỹ thuật;

- Phát hiện và sửa chữa được một số dạng sai hỏng thông thường của máy, đồ gá. Bảo dưỡng được một số thiết bị công nghệ cơ bản;

- Gia công được một số 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 theo yêu cầu;

- Lập được quy trình công nghệ để gia công một sản phẩm dưới sự giám sát của cán bộ kỹ thuật;
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm theo đúng quy định;
- Lập được kế hoạch sản xuất và quản lý thực hiện kế hoạch, thực hiện quy trình 5S;
- Sử dụng được công nghệ thông tin cơ bản theo quy định; ứng dụng công nghệ thông tin trong một số công việc chuyên môn của ngành, nghề;
- Sử dụng được ngoại ngữ cơ bản, đạt bậc 1/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào một số công việc chuyên môn của ngành, nghề.
- Đối với học chuyên sâu **CG1** về gia công trên máy số CNC
 - + Vẽ được bản vẽ kỹ thuật bằng tay hoặc bằng phần mềm CAD (AutoCAD, SolidWorks,...).
 - + Phân tích, tính toán độ bền, độ bền mỏi, kiểm tra độ an toàn và hiệu suất làm việc của chi tiết.
- Đối với học chuyên sâu **CG2** về bảo trì, bảo dưỡng máy CNC
 - + Thực hiện được các công việc kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ máy CNC: làm sạch, bôi trơn, siết chặt cơ cấu, kiểm tra dầu, kiểm tra làm mát, v.v.
 - + Kiểm tra và thay thế được các bộ phận hao mòn (bạc đạn, phốt, ống dầu, khớp nối,...).

4. Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm, phối hợp giải quyết công việc trong điều kiện làm việc thay đổi;
- Hướng dẫn, giám sát thợ bậc thấp hơn thực hiện nhiệm vụ xác định tại nơi làm việc;
- Chịu trách nhiệm cá nhân về kết quả công việc được phân công và trao đổi kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm;
- Chủ động khi 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.

5. Vị trí việc làm 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 bao gồm:

- Gia công trên máy tiện vạn năng;
- Gia công trên máy tiện CNC;

- Gia công trên máy phay vạn năng;
- Gia công trên máy phay CNC;
- Gia công trên máy bào, máy xọc;
- Gia công trên máy mài;
- Gia công trên máy doa vạn năng;
- Gia công trên máy xung và trên máy cắt dây;
- Bảo dưỡng hệ thống công nghệ cơ bản;
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm.

6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ

- Khỏi lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Cắt gọt kim loại, trình độ trung cấp có thể tiếp tục phát triển ở các trình độ cao hơn;

- Người học sau tốt nghiệp có năng lực tự học, tự cập nhật những tiến bộ khoa học công nghệ trong phạm vi ngành, nghề để nâng cao trình độ hoặc học liên thông lên trình độ cao hơn trong cùng ngành nghề hoặc trong nhóm ngành, nghề hoặc trong cùng lĩnh vực đào tạo./.