

**QUY ĐỊNH KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TỐI THIỂU, YÊU CẦU VỀ
NĂNG LỰC MÀ NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP TRÌNH
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG
NGÀNH, NGHỀ: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY**

1. Giới thiệu chung về ngành, nghề

Ngành, nghề Công nghệ chế tạo máy trình độ cao đẳng là ngành, nghề thuộc lĩnh vực khoa học kỹ thuật có nhiệm vụ nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và gia công sản phẩm cơ khí, lập quy trình gia công và tổ chức sản xuất đạt các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật trong lĩnh vực cơ khí và đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Khối lượng kiến thức tối thiểu: 3126 giờ (tương đương 111 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;
- Trình bày được các tiêu chuẩn quốc tế ứng dụng trong lĩnh vực cơ khí chế tạo máy;
- Giải thích được một số kí hiệu vật liệu theo tiêu chuẩn và qui phạm quốc tế tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN), Trung Quốc, Liên Xô (GOCT), Mỹ (SAE, AISI), Pháp (AFNOR), Đức (DIN), Nhật (JIS), Anh (BS);
- Nêu được tính chất, công dụng của vật liệu kim loại, hợp kim và vật liệu phi kim loại thường dùng trong công nghiệp;
- Đọc được bản vẽ theo tiêu chuẩn ISO;
- Trình bày được các tiêu chuẩn 5S và Kaizen tại nơi làm việc;
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một số thiết bị máy áp dụng trong quá trình chế tạo;
- Phân tích các thông số kỹ thuật của qui trình chế tạo, lắp đặt thiết bị cơ khí công nghiệp;
- Trình bày được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý làm việc của các cơ cấu truyền động cơ khí thông dụng và hiện đại;
- Lựa chọn được các loại vật tư, thiết bị phù hợp với yêu cầu chế tạo;
- Bóc tách được vật tư, chuẩn bị trang thiết bị cho quá trình sản xuất;
- Lập được qui trình công nghệ chế tạo thiết bị cơ khí, lắp ráp sản phẩm cơ khí theo tài liệu kỹ thuật;
- 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 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.

- Lĩnh vực chuyên sâu thiết kế cơ khí và gia công khuôn mẫu chính xác

+ Trình bày được các khái niệm cơ bản về quy trình công nghệ gia công cơ khí. Hiểu được trình tự thiết kế quy trình công nghệ: từ phân tích bản vẽ chi tiết đến xây dựng sơ đồ công nghệ. Nhận biết và lựa chọn được phương pháp gia công hợp lý cho từng bề mặt, từng loại chi tiết (tiện, phay, khoan, mài,...). Hiểu được các yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn máy, dao, chế độ cắt, dung sai, và thứ tự gia công. Trình bày được cách xác định lượng dư gia công và kiểm soát chất lượng trong từng bước.

+ Trình bày được nguyên lý cấu tạo và hoạt động của các loại khuôn thông dụng: Khuôn ép nhựa, khuôn đúc, khuôn dập nguội... Hiểu được các bước thiết kế khuôn mẫu, từ phân tích sản phẩm đến lựa chọn vật liệu, kết cấu khuôn, hệ thống dẫn hướng, thoát khí, làm mát, đẩy sản phẩm, v.v. Nhận biết và lựa chọn được vật liệu chế tạo khuôn phù hợp với từng loại sản phẩm và công nghệ gia công. Hiểu được các yếu tố ảnh hưởng đến độ bền, tuổi thọ và hiệu quả làm việc của khuôn mẫu.

+ Trình bày được khái niệm, vai trò và ứng dụng của thiết kế ngược trong công nghiệp chế tạo và bảo trì. Hiểu được quy trình thiết kế ngược: từ thu thập dữ liệu hình học (scan 3D, đo tay, đo tọa độ CMM), xử lý dữ liệu, tạo mô hình CAD đến tái tạo bản vẽ kỹ thuật. Nhận biết được các phương pháp đo và thiết bị hỗ trợ thiết kế ngược (máy quét 3D, thước đo, máy CMM...). Biết lựa chọn phần mềm CAD phù hợp để dựng lại mô hình chi tiết từ dữ liệu thu được (SolidWorks, Geomagic, Fusion 360, NX, v.v.).

+ Trình bày được nguyên lý hoạt động, ưu điểm – hạn chế và ứng dụng của các công nghệ in 3D phổ biến. Hiểu được quy trình in 3D hoàn chỉnh. Thiết kế 3D → Xuất file STL → Slicing → In 3D → Xử lý sau in. Nhận biết các loại vật liệu in 3D thông dụng (PLA, ABS, PETG, resin, nylon, v.v.), đặc tính và ứng dụng của từng loại. Hiểu các lỗi in 3D thường gặp và nguyên nhân gây ra.

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.

- Thiết kế được bản vẽ chế tạo và lắp ráp;

- 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;

- 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 qui trình chế tạo và lắp đặt thiết bị cơ khí theo yêu cầu kỹ thuật;

- Chế tạo được sản phẩm kết cấu thép, sản phẩm bôn, bể đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;

- Lắp ráp được các chi tiết máy, cụm chi tiết máy và các hệ thống bằng cách sử dụng kim loại tấm, ống bằng robot và với sự hỗ trợ của máy, tay;

- Thực hiện thành thạo trình tự hàn và các công việc một cách đồng thời với sự tuân thủ các qui định hiện hành và có liên quan về an toàn, sức khỏe và bảo vệ môi trường;

- Thực hiện được các công việc bảo dưỡng cần thiết cho máy công nghiệp, máy, công cụ;

- Áp dụng được các tiêu chuẩn 5S và Kaizen tại nơi làm việc;

- Đọc được tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;

- Phối hợp và trao đổi về trình tự và quy trình làm việc trên công trường xây dựng;

- Điều phối được các công việc tại nhà máy hoặc công trình;

- 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.

- Lĩnh vực chuyên sâu thiết kế cơ khí và gia công khuôn mẫu chính xác

+ Đọc hiểu và phân tích được bản vẽ chi tiết và yêu cầu kỹ thuật để phục vụ thiết kế quy trình công nghệ. Thiết kế được quy trình công nghệ gia công cơ khí (cho chi tiết đơn giản đến trung bình): xác định thứ tự bước, nguyên công, máy móc, đồ gá, dụng cụ cắt, chế độ cắt. Tính được lượng dư gia công, thời gian gia công, năng suất và chi phí cơ bản của quy trình. Vẽ và trình bày được sơ đồ công nghệ, phiếu công nghệ theo đúng chuẩn kỹ thuật.

+ Phân tích và đọc hiểu bản vẽ sản phẩm để xác định yêu cầu thiết kế khuôn. Thiết kế được kết cấu khuôn cơ bản theo từng loại (như khuôn 2 tấm, khuôn 3 tấm, khuôn dập đơn, khuôn liên hoàn...). Tính toán và lựa chọn các chi tiết tiêu chuẩn trong khuôn: chốt dẫn hướng, lò xo, tấm đệm, chốt hồi, tấm đẩy,... Thực hiện bản vẽ thiết kế khuôn bằng phần mềm CAD (AutoCAD, SolidWorks, Creo, NX...). Vận dụng được kiến thức công nghệ để cải tiến thiết kế khuôn phù hợp với sản xuất hàng loạt.

+ Đo được hình dạng, kích thước của vật thể bằng thiết bị đo cơ khí hoặc thiết bị đo 3D. Xử lý dữ liệu đo (point cloud, mesh) từ thiết bị quét 3D và chuyển sang mô hình CAD. Dựng được mô hình 3D và bản vẽ kỹ thuật của chi tiết cần sao chép bằng phần mềm thiết kế. Phân tích được sai số, so sánh mô hình thiết kế ngược với mẫu gốc. Xuất bản vẽ kỹ thuật và/hoặc dữ liệu CAM để phục vụ sản xuất lại chi tiết.

+ Chuẩn bị và chỉnh sửa mô hình 3D (dùng phần mềm như SolidWorks, Fusion 360, TinkerCAD, Blender...). Vận hành máy in 3D: căn chỉnh bàn in, nạp vật liệu, khởi động và theo dõi quá trình in. Thực hiện các công việc xử lý sau in: gỡ vật in, làm sạch, mài, sơn, ghép nối... Phân tích và điều chỉnh tham số in để cải thiện chất lượng sản phẩm (nhiệt độ, tốc độ, độ dày lớp, infill...).

4. Mức độ tự chủ và trách nhiệm

- Có khả năng tổ chức làm việc theo nhóm, sáng tạo, ứng dụng khoa học kỹ thuật công nghệ cao, giải quyết các tình huống phức tạp trong thực tế sản xuất, kinh doanh, có tác phong công nghiệp, tuân thủ nghiêm ngặt quy trình, quy phạm và kỷ luật lao động;

- Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm;
- Có khả năng giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong điều kiện làm việc thay đổi;
- Hướng dẫn tối thiểu, giám sát cấp dưới thực hiện nhiệm vụ xác định;
- Đánh giá chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

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:

- Thiết kế sản phẩm cơ khí;
- Gia công trên máy công cụ vạn năng;
- Gia công trên máy CNC;
- Lắp ráp sản phẩm cơ khí;
- Kiểm tra, đánh giá sản phẩm cơ khí;
- Giám sát, điều hành sản xuất;
- Tiếp nhận, chuyên giao, vận hành máy;

- Lập trình gia công tự động.

6. Khả năng học tập, nâng cao trình độ

- Khối lượng khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học phải đạt được sau khi tốt nghiệp ngành, nghề Công nghệ chế tạo máy 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.