

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ KHÍ NÔNG NGHIỆP

KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU
VỀ NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC
SAU KHI TỐT NGHIỆP
(CHUẨN ĐẦU RA)

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 603 /QĐ-CDCKNN ngày 22/5 /2024
của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ khí nông nghiệp)*

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG CHẤT LƯỢNG CAO

NGÀNH/NGHỀ: HÀN

MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520123

Vĩnh Phúc, tháng 5 năm 2024

KHOẢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU VỀ NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

NGÀNH/NGHỀ: HÀN

MÃ NGÀNH/NGHỀ: 6520123

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

Hàn trình độ cao đẳng là ngành, nghề mà người hành nghề thực hiện các công việc ghép nối các chi tiết kim loại thành một liên kết liên khối, không thể tháo rời, bằng cách sử dụng nguồn nhiệt, áp lực hoặc cả nguồn nhiệt và áp lực, có sử dụng hoặc không sử dụng kim loại phụ, đáp ứng yêu cầu bậc 5 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam.

Quá trình hàn thường sử dụng sự nung nóng cục bộ nên xuất hiện ứng suất và biến dạng; thiết bị dùng trong nghề hàn có thể sử dụng các dạng năng lượng như: điện năng, quang năng, hoá năng, nhiên liệu, cơ năng, động năng, dao động siêu âm.... Quá trình hàn có thể được thực hiện bằng tay, bán tự động hoặc tự động.

Mỗi hàn được thực hiện ở tất cả các tư thế trong không gian, công việc hàn có thể thực hiện tại xưởng, tại công trường hoặc trực tiếp trên kết cấu đang lắp ghép. Gia công các sản phẩm bằng quá trình hàn có nhiều lợi thế so với nhiều quá trình gia công cơ khí khác, hàn có thể thực hiện liên kết tất cả các kim loại, hợp kim, có thể thực hiện liên kết hai kim loại khác nhau vì thế các sản phẩm gia công bằng hàn tương đối thấp, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Trong thời kỳ hiện nay thiết bị hàn được tự động hóa nhiều, vật liệu và công nghệ hàn cũng tiên tiến hơn giảm thiểu tối đa sức lao động, người lao động hàn đang và sẽ có được nhiều lợi ích trong công việc.

2. Yêu cầu chung của ngành/ngành

a) Yêu cầu về kiến thức

- Trình bày được các kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật, trình độ ngoại ngữ giao tiếp cơ bản theo khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam và công nghệ thông tin cơ bản ...

- Trình bày được tính chất cơ lý của các loại vật liệu hàn thông dụng dùng trong ngành cơ khí;

- Trình bày được các khái niệm hệ thống điện, các yếu tố trong hệ thống điện nhà xưởng, đặc điểm và cấu tạo của các loại máy điện, động cơ servo;

- Giải thích được các vị trí hàn (1G, 2G, 3G, 4G, 1F, 2F, 3F, 4F, 5G, 6G, 6GR);

- Đọc được các ký hiệu vật liệu hàn, vật liệu cơ bản;

- Trình bày được phạm vi ứng dụng của các phương pháp hàn (SMAW, MAG/MIG, TIG, tiếp xúc, SAW, Rô bốt, hàn kim loại màu, hàn công nghệ cao);

- Trình bày được nguyên lý, cấu tạo thiết bị hàn (SMAW, MAG/MIG, TIG, tiếp xúc, SAW, Rô bôt, hàn kim loại màu, hàn công nghệ cao);

- Phân tích được ứng suất và biến dạng của liên kết hàn cơ bản;

- Trình bày được các khuyết tật của mối hàn (SMAW, MAG/MIG, TIG, tiếp xúc, SAW, Rô bôt, hàn kim loại màu, hàn công nghệ cao) nguyên nhân và biện pháp đề phòng;

- Trình bày được các ký hiệu mối hàn, phương pháp hàn trên bản vẽ kỹ thuật;

- Giải thích được các ký hiệu vật liệu hàn, vật liệu cơ bản;

- Trình bày được các biện pháp an toàn phòng cháy, chống nổ và cấp cứu người khi bị tai nạn xảy ra;

- Trình bày được các ký hiệu mối hàn, phương pháp hàn trên bản vẽ tiêu chuẩn kỹ thuật với trình độ Anh văn chuyên ngành;

- Áp dụng được các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào thiết kế, chế tạo, vận hành và bảo trì hệ thống thiết bị công nghiệp;

- Có kiến thức cơ bản về sử dụng hiệu quả năng lượng và tài nguyên, bảo vệ môi trường

b) Yêu cầu về kỹ năng

Đạt bậc 3/5 tiêu chuẩn kỹ năng nghề quốc gia, với những kỹ năng cụ thể sau:

- Đọc được bảng quy trình hàn;

- Đọc được bản vẽ tổng thể và bản vẽ chi tiết;

- Cắt được thép tấm bằng máy cắt cơ khí, plasma, cắt khí;

- Tính toán khai triển phôi chính xác, đúng kích thước bản vẽ.

- Tính toán được chế độ hàn và lập được quy trình hàn áp dụng vào thực tế của sản xuất;

- Kiểm tra được chất lượng mối hàn bằng từ tính và siêu âm mối hàn

- Gia công kim loại tấm theo yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ bằng mỏ cắt khí bằng tay, máy cắt bán tự động; máy cắt tự động, máy cắt Plasma cầm tay, máy cắt Plasma CNC

- Gá lắp được các kết hàn theo các vị trí khác nhau theo yêu cầu kỹ thuật;

- Vận hành, điều chỉnh được chế độ hàn trên máy hàn (SMAW, MAG/MIG, TIG, tiếp xúc, SAW, Rô bôt, kim loại màu, công nghệ cao) một cách thành thạo;

- Hàn được các mối hàn bằng phương pháp hàn Hồ quang tay (SMAW), có kết cấu đơn giản đến phức tạp, như mối hàn góc (1F – 3F), mối hàn giáp mối từ (1G – 3G), có chất lượng mối hàn theo yêu cầu kỹ thuật của bản vẽ;

- Hàn được các mối hàn MAG/MIG, TIG vị trí hàn 1F - 2F, 1G - 3G đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;

- Hàn được thép hợp kim bằng phương pháp xử lý nhiệt theo yêu cầu;
- Hàn được mối hàn, hàn tiếp xúc hàn kim loại màu đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Hàn được mối hàn bằng các phương pháp hàn công nghệ cao đảm bảo yêu cầu kỹ thuật;
- Sửa chữa được các mối hàn bị sai hỏng, biết nguyên nhân và biện pháp khắc phục hay đề phòng;
- Xử lý được các tình huống kỹ thuật trong thực tế thi công;
- Bảo dưỡng được thiết bị, dụng cụ và phòng chống cháy nổ của nghề Hàn;
- Hướng dẫn, bồi dưỡng kỹ năng nghề cho thợ bậc thấp;
- Sử dụng có hiệu quả và tiết kiệm vật tư kỹ thuật trong quá trình sản xuất.
- Có khả năng tạo lập doanh nghiệp và tổ chức điều hành doanh nghiệp.
- Kiểm tra được mối hàn theo tiêu chuẩn quốc tế AWS, ASME, ISO.
- Lập kế hoạch sản xuất, quản lý thực hiện, tính toán giá thành sản phẩm và thực hiện quy trình 5S.
- Kỹ năng giao tiếp ứng xử cần thiết để giải quyết những công việc của nghề.
- Kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng khai thác thông tin nghề nghiệp và kỹ năng viết, trình bày báo cáo sau mỗi đợt thực tập trải nghiệm tại doanh nghiệp
- 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.
- Áp dụng một cách sáng tạo các tiến bộ khoa học, kỹ thuật trong hoạt động nghề nghiệp nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả sản xuất;
- 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;
- 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 3/6 trong Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam; ứng dụng được ngoại ngữ vào công việc chuyên môn của ngành, nghề.
- Sử dụng hiệu quả năng lượng và tài nguyên, bảo vệ môi trường sống xung quanh và môi trường làm việc

c) 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.

3. Các năng lực của ngành/ngành

TT	Mã năng lực	Tên năng lực	Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ)
I	Năng lực cơ bản (Năng lực chung)		
1	NLCB - 01	Chấp hành tốt chủ trương, chính sách của Đảng, pháp luật của Nhà nước, quy định của cơ quan	105h – 7TC
2	NLCB - 02	Giao tiếp ứng xử nơi làm việc	30h – 2TC
3	NLCB - 03	Sử dụng tiết kiệm tài nguyên, năng lượng và bảo vệ môi trường	15H – 1TC
4	NLCB - 04	Hợp tác và làm việc nhóm	30H – 2TC
5	NLCB - 05	Sử dụng ngoại ngữ giao tiếp cơ bản	120H – 4TC
6	NLCB - 06	Ứng dụng công nghệ thông tin cơ bản	75H – 3TC
7	NLCB - 07	Lập kế hoạch và tổ chức làm việc	45H- 3TC
II	Năng lực cốt lõi (Năng lực chuyên môn)		
8	NLCL - 01	Xây dựng bản vẽ kỹ thuật	60H – 4TC
9	NLCL - 02	Sử dụng vật liệu trong gia công cơ khí	45H – 3TC
10	NLCL - 03	Áp dụng tiêu chuẩn an toàn môi trường công nghiệp trong cơ khí	45H- 3TC
11	NLCL - 04	Kiểm tra – đánh giá chất lượng mối hàn	60H – 2TC
12	NLCL - 05	Tính toán kết cấu hàn	30H – 2TC
13	NLCL - 06	Áp dụng toán học, vật lý ứng dụng trong cơ khí	60H – 4TC
14	NLCL - 07	Xác định được các ứng suất và biến dạng hàn	30H- 2TC
III	Năng lực nâng cao		
15	NLNC - 01	Chuẩn bị máy, dụng cụ và trang	120H – 8TC

		thiết bị hàn	
16	NLNC - 02	Gia công cơ khí hỗ trợ	60H – 2TC
17	NLNC - 03	Gia công kim loại tấm	90H – 7TC
18	NLNC - 04	Hàn hồ quang tay	180- 6TC
19	NLNC - 05	Hàn MIG/MAG	90- 2TC
20	NLNC - 06	Hàn TIG	90- 2TC
21	NLNC - 07	Hàn khí – hàn tiếp xúc	60- 2TC
22	NLNC - 08	Hàn kim loại màu	60- 2TC
23	NLNC - 09	Hàn công nghệ cao	60- 2TC
24	NLNC - 10	Hàn robot	90- 3TC

4. Khối lượng kiến thức của ngành/ngành (giờ, tín chỉ): 2675 giờ (tương đương 103 tín chỉ)

**KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC, YÊU CẦU ĐỐI VỚI TỪNG
NĂNG LỰC NGƯỜI HỌC ĐẠT ĐƯỢC SAU KHI TỐT NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG
NGÀNH/NGHỀ: HÀN**

1. Tên năng lực: Chấp hành tốt chủ trương, chính sách của Đảng, pháp luật của Nhà nước, quy định của cơ quan **Mã:** NLCB - 01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 105h – 7TC

1.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Nêu khái quát được quyền và trách nhiệm của công dân;
- + Nêu vắn tắt được đường lối của Đảng Cộng sản Việt Nam;
- + Giải thích được nội quy và các quy định của đơn vị;
- + Xác định rõ những nhiệm và quyền lợi của bản thân trong đơn vị công tác.

1.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Phát ngôn và hành động đúng pháp luật;
- + Phân biệt được đúng, sai trong tuyên truyền chống phá Đảng và nhà nước xã hội chủ nghĩa của các thế lực thù địch;
- + Xác định, thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu kết quả công việc được giao.

1.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Tuân thủ pháp luật;
- + Có đạo đức nghề nghiệp và ý thức tổ chức, kỷ luật;
- + Tuân thủ nội quy, quy định của đơn vị.

2. Tên năng lực: Giao tiếp ứng xử nơi làm việc **Mã:** NLCB - 02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 30h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Có phong cách ngôn ngữ trong giao tiếp.
- + Có kiến thức về văn hóa ứng xử trong giao tiếp.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Kỹ năng giao tiếp phi ngôn ngữ.
- + Kỹ năng sử dụng các thuật ngữ chuyên môn của nghề trong giao tiếp hiệu quả tại nơi làm việc.
- + Có kỹ năng ứng xử trong giao tiếp.

- + Có kỹ năng giao tiếp cơ bản

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có khả năng giải quyết công việc, vấn đề phát sinh trong quá trình thực hiện công việc.

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.

- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

3. Tên năng lực: Sử dụng tiết kiệm tài nguyên, năng lượng và bảo vệ môi trường

Mã: NLCB - 03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

15h – 1TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Lập kế hoạch và chuẩn bị các hoạt động về vệ sinh an toàn lao động và sức khỏe nghề nghiệp.

- + Xác định địa điểm thực hiện các hoạt động theo yêu cầu, hợp lý.

- + Tổ chức thực hiện công việc một cách hiệu quả, tránh lãng phí vật tư hoặc gây tổn hại tới môi trường xung quanh.

- + Lập hồ sơ, viết báo cáo về các hoạt động liên quan đến tiết kiệm năng lượng, vật tư và bảo vệ môi trường.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Tiếp nhận, kiểm tra, phân bổ vật tư theo qui trình và phù hợp với yêu cầu của vị trí việc làm.

- + Tuân thủ các chính sách về vệ sinh, an toàn lao động và sức khỏe nghề nghiệp.

- + Triển khai các ứng dụng kỹ thuật để trực tiếp hoặc gián tiếp giảm thiểu năng lượng

- + Kiểm tra thường xuyên chất lượng công việc.

- + Đề xuất cải tiến để giảm thiểu năng lượng và vật tư và tác hại tới môi trường

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.

- + Đánh giá chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

4. Tên năng lực: Hợp tác và làm việc nhóm

Mã: NLCB - 04

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

30h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Mô tả những cách khác nhau để giao tiếp hiệu quả với các thành viên của nhóm.

+ Tóm tắt cách thức khuyến khích các thành viên trong nhóm đặt câu hỏi hoặc tìm cách làm rõ hơn và đưa ra những gợi ý liên quan đến công việc mà họ được phân công.

+ Phân tích cách thức lựa chọn và áp dụng nhiều phương pháp khác nhau để thúc đẩy, hỗ trợ và khuyến khích các thành viên trong nhóm hoàn thành công việc được phân công, cải thiện kết quả thực hiện công việc của họ và ghi nhận những thành quả họ đạt được.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

+ Sử dụng ngôn ngữ giao tiếp bằng ngôn ngữ hoặc phi ngôn ngữ để làm việc với các thành viên trong nhóm để làm rõ những vấn đề liên quan tới công việc được giao.

+ Có khả năng trình bày trước đám đông.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

+ Đánh giá chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

+ Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.

+ Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

5. Tên năng lực: Sử dụng ngoại ngữ giao tiếp cơ bản **Mã:** NLCB - 05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 120h – 4TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

Có kiến thức về ngoại ngữ giao tiếp.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

Có khả năng giao tiếp bằng ngoại ngữ ở mức độ cơ bản.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

+ Nghiêm túc, tận tụy với công việc.

+ Có tinh thần phấn đấu trong công tác.

+ Tuân thủ nội qui, qui định nơi làm việc.

+ Tự giác cập nhật từ mới và chủ động tìm môi trường để giao tiếp bằng ngoại ngữ thường xuyên và liên tục.

6. Tên năng lực: Ứng dụng công nghệ thông tin cơ bản **Mã:** NLCB - 06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 75h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

+ Kể tên các thành phần cơ bản của máy vi tính.

+ Có kiến thức về các phần mềm hỗ trợ trong công việc: Soạn thảo văn bản và dùng phần mềm xây dựng bản vẽ...

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

+ Sử dụng thành thạo máy vi tính phục vụ cho công việc.

+ Sử dụng được các phần mềm hỗ trợ, kỹ thuật.

- + Có kỹ năng tra cứu, cập nhật thông tin về nghề nghiệp trên mạng máy vi tính.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, giám sát cấp dưới thực hiện nhiệm vụ xác định.
- + Thường xuyên cập nhật các phần mềm mới phục vụ cho việc soạn thảo văn bản và xây dựng bản vẽ.

7. Tên năng lực: Lập kế hoạch và tổ chức làm việc

Mã: NLCB - 07

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

45h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Nhận biết các yêu cầu của công việc.
- + Phân tích và đề xuất các bước để thực hiện hiệu quả công việc, tuân thủ qui chuẩn an toàn, môi trường và chất lượng.
- + Kiểm tra lại kế hoạch, đánh giá hiệu quả của cả quá trình thực hiện.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Tổ chức được nơi làm việc.
- + Tổ chức thực hiện được kế hoạch đã lập.
- + Tổ chức phối hợp với những người liên quan để đảm bảo đúng trình tự thực hiện công việc và an toàn lao động.
- + Hoàn chỉnh và lưu giữ tất cả các hồ sơ liên quan đến tiến độ thực hiện kế hoạch.
- + Kiểm tra lại kế hoạch, đánh giá hiệu quả của cả quá trình thực hiện.
- + Đề xuất cải thiện cho việc lập kế hoạch và tổ chức công việc sắp tới.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, giám sát cấp dưới thực hiện nhiệm vụ xác định.

8. Tên năng lực: Xây dựng bản vẽ kỹ thuật

Mã: NLCL - 01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 4TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được những kiến thức cơ bản về tiêu chuẩn bản vẽ.
- + Trình bày được phương pháp vẽ hình chiếu vuông góc.
- + Trình bày được khái niệm về hình chiếu trục đo và phương pháp vẽ hình chiếu trục đo của vật thể.
- + Trình bày được khái niệm về các loại mối ghép và cách vẽ quy ước các mối ghép.
- + Trình bày được phương pháp vẽ quy ước vẽ theo tiêu chuẩn.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Chọn được và sử dụng thành thạo các dụng cụ vẽ kỹ thuật.
- + Vẽ được hình chiếu của các khối hình học cơ bản.
- + Đọc được các bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp kết cấu hàn.
- + Vẽ tách chi tiết từ bản vẽ lắp và vẽ lắp các mối ghép từ các chi tiết.
- + Vẽ được các dạng hình học cơ bản.
- + Lập được bản vẽ chi tiết hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, 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.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

9. Tên năng lực: Sử dụng vật liệu trong gia công cơ khí **Mã:** NLCL - 02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ): 45h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Liệt kê được các đặc tính của các loại vật liệu trong chế tạo
- + Trình bày được ứng dụng của các loại vật liệu
- + Nhận biết được vật liệu thông qua màu sắc, tỷ trọng, độ nhám...
- + Nhận biết được các ký hiệu về vật liệu
- + Liệt kê được các phương pháp nhiệt luyện
- + Giải thích được các phương pháp nhiệt luyện

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Chọn đúng được loại vật liệu cần hàn
- + Áp dụng được phương pháp đo độ cứng, kéo nén...
- + Nhiệt luyện một số dụng cụ cơ khí

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, 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.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

10. Tên năng lực: Áp dụng tiêu chuẩn an toàn môi trường công nghiệp trong cơ khí **Mã:** NLCL - 03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

45h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được mục đích, ý nghĩa của việc dùng đủ và đúng bảo hộ lao động.
- + Trình bày được các khái niệm về: điều kiện lao động, tai nạn lao động và những nguyên nhân gây tai nạn lao động.
- + Phân tích được các yếu tố nguy hiểm có hại cho người và thiết bị.
- + Trình bày được khái niệm vùng nguy hiểm và các yếu tố nguy hiểm trong quá trình sản xuất.
- + Trình bày được điều kiện lao động phụ thuộc vào: cường độ lao động, công việc, tư thế làm việc, môi trường làm việc.
- + Trình bày các tác hại của bụi và cách phòng chống.
- + Phân tích được tác hại dòng điện gây tai nạn và cách phòng tránh.
- + Phân tích được đặc tính chung của cửa hóa chất độc và cách phòng tránh.
- + Trình bày được giải pháp kỹ thuật an toàn trong gia công cơ khí.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Áp dụng thực hiện được biện pháp trang bị bảo hộ lao động.
- + Thực hiện đúng các biện pháp chiếu sáng, thông gió và các điều kiện khác phù hợp.
- + Vận dụng được các kiến thức an toàn vào trong sửa chữa và thử máy.
- + Sử dụng phù hợp các loại trang bị bảo hộ lao động.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, 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.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

11. Tên năng lực: Kiểm tra – đánh giá chất lượng mối hàn **Mã:** NLCL - 04**Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):**

60h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được bộ tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng mối hàn AWS, khái niệm về các phương pháp kiểm tra chất lượng mối hàn (kiểm tra phá hủy, kiểm tra không phá

hủy).

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Vận dụng được linh hoạt các biện pháp khử ứng suất dư kim loại hàn vào trong thực tế sản xuất
- + Vận hành được các loại máy dùng để kiểm tra chất lượng mối hàn.
- + Chuẩn bị mẫu kiểm tra đúng yêu cầu của từng thiết bị.
- + Đọc đúng kết quả kiểm tra chất lượng của mối hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, 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.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

12. Tên năng lực: Tính toán kết cấu hàn

Mã: NLCL - 05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

30h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Nhận biết chính xác các loại vật liệu chế tạo kết cấu hàn.
- + Giải thích rõ công dụng của từng loại vật liệu chế tạo kết cấu hàn.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Tính toán đúng vật liệu chế tạo kết cấu hàn khi gia công các kết cấu hàn.
- + Tính toán độ bền cho các mối hàn đơn giản như: Mối hàn giáp mối, mối hàn góc, mối hàn hỗn hợp phù hợp với tải trọng của kết cấu hàn.
- + Vận dụng linh hoạt kiến thức tính toán kết cấu hàn vào thực tế sản xuất.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có ý thức bảo quản các loại dụng cụ và đảm bảo an toàn trong thực tập.
- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, 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.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

13. Tên năng lực: Áp dụng toán học, vật lý ứng dụng trong cơ khí

Mã: NLCL - 06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 4TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày khái niệm về thống kê mô tả, chuỗi thống kê một biến, hai biến
- + Phân biệt được khái niệm độc lập, phụ thuộc, phân phối rời rạc, phân phối mật độ
- + Trình bày được các khái niệm về véc tơ, trọng tâm
- + Trình bày được cách tính toán phôi liệu, thời gian gia công chi tiết máy
- + Trình bày được các khái niệm vật lý cơ bản
- + Trình bày được các khái niệm đặc tính hệ thống
- + Trình bày được khái niệm dòng điện xoay chiều một pha, dòng điện xoay chiều ba pha
- + Phân biệt được cách nối mạch 3 pha
- + Trình bày được khái niệm, cấu tạo của động cơ servo
- + Trình bày phương pháp điều khiển, vận hành động cơ servo
- + Phân biệt được các loại cảm biến
- + Trình bày được khái niệm về máy điện
- + Giải thích được nguyên lý làm việc của máy điện

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Giải được các bài tập cơ bản về chuỗi thống kê một biến, hai biến
- + Giải được các bài toán về xác suất, véc tơ
- + Vận dụng toán học tính toán phôi liệu gia công chi tiết máy
- + So sánh được các hằng số thời gian của phần điện, hằng số thời gian của động cơ và hằng số thời gian của tải trọng dẫn
- + Giải được các bài tập về mạch điện 3 pha và ứng dụng được bảo vệ nối đất thiết bị điện
- + Ứng dụng hệ thống servo trong điều khiển cơ khí
- + Vận hành máy điện, ứng dụng trong nghề

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo.

14. Tên năng lực: Xác định được ứng suất và biến dạng hàn

Mã: NLCL - 07

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

30h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được hiện tượng vật lý xảy ra trong quá trình đốt nóng và nguội của kim loại.
- + Phân tích được ảnh hưởng của nguồn nhiệt hàn đến kim loại.

- + Trình bày được cơ chế hình thành ứng suất và biến dạng trong mối hàn
- + Phân loại được các loại ứng suất và biến dạng hàn
- + Trình bày được giải pháp chống biến dạng hàn bằng giải pháp kết cấu và công nghệ

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Nhận biết được ứng suất và biến dạng hàn
- + Sử dụng được các biện pháp hạn chế và chống biến dạng hàn trong kết cấu hàn.
- + Khử được ứng suất dư trong chi tiết hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo.

15. Tên năng lực: Chuẩn bị máy, dụng cụ và trang thiết bị hàn

Mã: NLNC - 01

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

120h – 8TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được nguyên lý làm việc của thiết bị tạo phôi hàn.
- + Trình bày được nguyên lý hệ thống hàn.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Sử dụng thành thạo dụng cụ đo kiểm của nghề.
- + Sắp xếp, bố trí các thiết bị dụng cụ cắt, đo, gá đặt nơi làm việc.
- + Vệ sinh máy móc, thiết bị và tra dầu mỡ.
- + Vận hành máy không tải.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm trước lãnh đạo cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp.
- + Hướng dẫn, giám sát cấp dưới thực hiện nhiệm vụ xác định.
- + Đánh giá chất lượng sau khi hoàn thành kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.
- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

16. Tên năng lực: Gia công cơ khí hỗ trợ

Mã: NLNC - 02

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Mô tả được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các máy cầm tay: máy khoan, máy mài góc, máy mài góc, máy cắt, máy cưa
- + Trình bày được các khái niệm, phương pháp lấy dấu và vạch dấu, giữa, cưa, khoan
- + Giải thích được các dạng sai hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Sử dụng, bảo dưỡng được các dụng cụ cầm tay
- + Giữa, cưa, đục, khoan lỗ, ta rô đúng trình tự, đúng yêu cầu kỹ thuật
- + Khai triển hình gò và thực hiện gò đúng yêu cầu kỹ thuật

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- + Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

17. Tên năng lực: Gia công kim loại tấm

Mã: NLNC - 03

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

90h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, công dụng của các loại máy dùng để chuẩn bị phôi hàn (máy cắt lưỡi đĩa, cắt bán tự động, tự động, máy cắt Plasmát, máy đột dập)

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Đọc được bản vẽ chi tiết hàn.
- + Chọn được chế độ cắt phôi cho từng loại máy cắt.
- + Lựa chọn đúng và cắt được các phôi bằng các loại máy cắt.
- + Chỉnh sửa được các chi tiết phôi hàn bị biến dạng trong quá trình gia công cắt.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

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

+ Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

18. Tên năng lực: Hàn hồ quang tay

Mã: NLNC - 04

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

180h – 6TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

+ Trình bày được đặc điểm, cấu tạo, hoạt động của thiết bị hàn hồ quang tay.

+ Trình bày được quy trình hàn hồ quang tay ở các vị trí hàn khác nhau.

+ Trình bày được kỹ thuật hàn hồ quang tay ở các vị trí hàn khác nhau.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

+ Vận hành được thiết bị hàn hồ quang tay.

+ Đọc được bản vẽ hàn.

+ Chuẩn bị phôi liệu cho các vị trí hàn.

+ Chọn được chế độ hàn hồ quang tay cho các chi tiết sản phẩm hàn khác nhau.

+ Hàn các chi tiết, sản phẩm sử dụng hàn hồ quang tay đúng yêu cầu bản vẽ.

+ Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng sản phẩm hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

+ Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.

+ Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

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

+ Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

19. Tên năng lực: Hàn MIG/MAG

Mã: NLNC - 05

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

90h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

+ Trình bày được thực chất, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của hàn MIG/MAG.

+ Đọc, giải thích được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị hàn MIG/MAG.

+ Trình bày được quy trình hàn MIG/MAG ở các vị trí hàn khác nhau.

+ Trình bày được kỹ thuật hàn MIG/MAG ở các vị trí hàn khác nhau.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Vận hành, bảo dưỡng được thiết bị hàn MIG/MAG.
- + Đọc được bản vẽ hàn.
- + Chuẩn bị phôi liệu cho các vị trí hàn.
- + Chọn được chế độ hàn MIG/MAG cho các chi tiết sản phẩm hàn khác nhau.
- + Hàn các chi tiết, sản phẩm sử dụng hàn MIG/MAG đúng yêu cầu bản vẽ.
- + Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng sản phẩm hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- + Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

20. Tên năng lực: Hàn TIG

Mã: NLNC - 06

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

90h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được thực chất, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của hàn TIG.
- + Đọc, giải thích được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị hàn TIG.
- + Trình bày được quy trình hàn TIG ở các vị trí hàn khác nhau.
- + Trình bày được kỹ thuật hàn TIG ở các vị trí hàn khác nhau.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Vận hành, bảo dưỡng được thiết bị hàn TIG.
- + Đọc được bản vẽ hàn.
- + Chuẩn bị phôi liệu cho các vị trí hàn.
- + Chọn được chế độ hàn TIG cho các chi tiết sản phẩm hàn khác nhau.
- + Hàn các chi tiết, sản phẩm sử dụng hàn TIG đúng yêu cầu bản vẽ.
- + Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng sản phẩm hàn.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

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

+ Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

21. Tên năng lực: Hàn khí – hàn tiếp xúc

Mã: NLNC - 07

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

+ Trình bày được đặc điểm cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị hàn khí, hàn tiếp xúc.

+ Trình bày được quy trình hàn khí, hàn tiếp xúc

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

+ Vận hành được thiết bị hàn khí, hàn tiếp xúc

+ Chuẩn bị phôi liệu cho hàn khí, hàn tiếp xúc

+ Hàn các chi tiết, sản phẩm đúng yêu cầu bản vẽ.

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

+ Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.

+ Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

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

+ Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

22. Tên năng lực: Hàn kim loại màu

Mã: NLNC - 08

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

+ Trình bày được thực chất, đặc điểm và phạm vi ứng dụng của hàn kim loại màu

+ Trình bày được quy trình hàn kim loại màu (TIG nhôm, thép không gỉ, đồng)

+ Trình bày được kỹ thuật hàn kim loại màu (TIG nhôm, Thép không gỉ, đồng)

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

+ Đọc được bản vẽ hàn.

+ Chuẩn bị phôi liệu cho các vị trí hàn.

+ Chọn được chế độ hàn kim loại màu (TIG nhôm, Thép không gỉ, đồng)

+ Hàn được kim loại màu (TIG nhôm, Thép không gỉ, đồng)

+ Kiểm tra đánh giá đúng chất lượng sản phẩm hàn

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- + Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

23. Tên năng lực: Hàn công nghệ cao

Mã: NLNC - 09

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

60h – 2TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động, công dụng của máy hàn ống biên dạng, máy hàn tự động dưới lớp thuốc
- + Trình bày quy trình vận hành máy hàn ống obitan, máy hàn tự động dưới lớp thuốc.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Lựa chọn được phương pháp chuẩn bị phôi hàn phù hợp với yêu cầu chi tiết gia công.
- + Hàn được đường hàn ống bằng máy hàn ống biên dạng Obitan
- + Hàn 1G bằng thiết bị hàn SAW. 5G

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

- + Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.
- + Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.
- + Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.
- + Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.

24. Tên năng lực: Hàn robot

Mã: NLNC - 10

Khối lượng kiến thức (giờ, tín chỉ):

90h – 3TC

2.1. Yêu cầu kiến thức:

- + Trình bày được cấu tạo và chức năng của các bộ phận trên hệ thống rô bốt hàn.
- + Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ và nguyên vật liệu đầy đủ an toàn.

2.2. Yêu cầu kỹ năng:

- + Vận hành thiết bị rô bốt hàn thành thạo.
- + Tạo chương trình hàn các liên kết hàn cơ bản có biên dạng khác nhau chính

xác.

+ Chọn chế độ hàn phù hợp với chiều dày, tính chất vật liệu và kiểu liên kết hàn.

+ Quản lý tốt các tệp dữ liệu, khắc phục các lỗi chương trình.

+ Hàn đường thẳng, đường cong, hàn đường có biên dạng tổ hợp đúng trình tự và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

2.3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm:

+ Có đạo đức nghề nghiệp, tác phong công nghiệp và ý thức tổ chức kỷ luật.

+ Năng động, sáng tạo trong quá trình làm việc, có tinh thần làm việc tập thể.

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

+ Sắp xếp thiết bị dụng cụ hợp lý, bố trí nơi làm việc khoa học, an toàn.