

**BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ  
\*\*\*\*\***

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
CÔNG NGHỆ BỀ MẶT**

**Số tín chỉ: 02**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật cơ khí**

**Năm 2022**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật cơ khí

1. Tên học phần: Công nghệ bề mặt

2. Mã học phần: COKHI 053

3. Số tín chỉ: 2(2,0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ ba

5. Phân bổ thời gian

- Lên lớp: 30 giờ lý thuyết

- Tự học: 60 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Sau khi sinh viên đã học xong học phần Vật liệu cơ khí.

7. Giảng viên

| STT | Học hàm, học vị, họ tên    | Số điện thoại | Email                   |
|-----|----------------------------|---------------|-------------------------|
| 1.  | TS. Ngô Hữu Mạnh           | 0936847980    | manh.weldtec@gmail.com  |
| 2.  | ThS. Nguyễn Thị Hồng Nhung | 0944183794    | hongnungsaodo@gmail.com |
| 3.  | ThS. Trịnh Văn Cường       | 0906434836    | trinhcuong77@gmail.com  |

8. Mô tả nội dung của học phần

Công nghệ bề mặt là học phần cung cấp những kiến thức chung về lớp bề mặt; các qui trình nhiệt luyện và hóa nhiệt luyện thông dụng; nội dung cơ bản của các công nghệ phủ bay hơi hóa học và lí học cũng như ứng dụng những công nghệ này trong thực tế sản xuất.

- Mạ kim loại và phun phủ lớp bề mặt, giúp người học có một kiến thức về cách xử lí nâng cao chất lượng làm việc của bề mặt chi tiết máy, góp phần nâng cao tuổi thọ làm việc của các sản phẩm trong ngành cơ khí.

- Xử lý bề mặt bằng công nghệ CVD và PVD hay công nghệ mạ trong dung dịch là một trong những phương pháp giúp cho bề mặt, khả năng chống ăn mòn, tăng độ tinh tế của chi tiết trong thực tế sản xuất.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

| Mục tiêu | Mô tả mục tiêu                                  | Mức độ theo thang đo Bloom | Đáp ứng mục tiêu của CTĐT |
|----------|---|----------------------------|---------------------------|
| MT1      | Kiến thức                                       |                            |                           |
|          | Trình bày kiến thức cơ bản về các nội dung sau: | 1                          | [1.2.1.2a]                |

| <b>Mục tiêu</b> | <b>Mô tả mục tiêu</b>  | <b>Mức độ theo thang đo Bloom</b> | <b>Đáp ứng mục tiêu của CTĐT</b> |
|-----------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vai trò, đặc tính chung của bề mặt chi tiết.</li> <li>- Công nghệ hóa nhiệt luyện.</li> <li>- Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi hóa học (CVD).</li> <li>- Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi hóa học (PVD).</li> <li>- Công nghệ tạo lớp phủ trong dung dịch nước.</li> <li>- Công nghệ phun phủ.</li> </ul>   |                                   | [1.2.1.2b]                       |
| <b>MT2</b>      | <b>Kỹ năng</b>   |                                   |                                  |
|                 | <p>Kỹ năng phân tích, lập luận, so sánh, tổng hợp, vẽ sơ đồ, nguyên lý hoạt động, lựa chọn được các phương pháp gia công xử lý bề mặt tạo cho chi tiết có độ bền mỏi, khả năng chống oxyhóa bề mặt, chịu ma sát mài mòn, chịu va đập tốt nhất về:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt động học của lớp bề mặt chi tiết, các hình thức làm sạch bề mặt chi tiết.</li> <li>- Các hình thức hóa nhiệt luyện cơ bản như thấm các bon, thấm nito, thấm crom.</li> <li>- Sơ đồ, nguyên lý làm việc và trình tự các bước tiến hành công nghệ CVD, PVD.</li> <li>- Quy trình và kỹ thuật công nghệ mạ điện.</li> <li>- Sơ đồ, nguyên lý làm việc và trình tự các bước tiến hành công nghệ phun phủ bề mặt.</li> </ul> | 3                                 | [1.2.2.1]                        |
| <b>MT3</b>      | <b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>   |                                   |                                  |
|                 | <p>Khả năng làm việc độc lập, đánh giá được chất lượng sản phẩm sau khi gia công thực hành thực nghiệm, làm việc theo nhóm, giao tiếp và thuyết trình giải thích vấn đề thường gặp xảy ra trong sản xuất cơ khí.</p>   | 3                                 | [1.2.3.1]                        |

## 9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

| <b>CĐR học phần</b> | <b>Mô tả CĐR học phần</b>   | <b>Mức độ theo thang đo Bloom</b> | <b>Đáp ứng CĐR của CTĐT</b> |
|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| <b>CĐR1</b>         | <b>Kiến thức</b>  |                                   |                             |
| CĐR1.1              | Trình bày được vai trò, nhiệt động học quá trình, sức căng bề mặt, các phương pháp làm sạch bề mặt chi tiết.  | 1                                 | [2.1.4]                     |
| CĐR1.2              | Trình bày được định nghĩa, mục tiêu, nguyên lý làm việc của từng phương pháp gia công xử bề mặt bằng công nghệ hóa nhiệt luyện, công nghệ (PVD; CVD, mạ trong dung dịch, phun phủ).                                     |                                   |                             |
| CĐR1.3              | Phân biệt sự giống và khác nhau của từng phương pháp gia công xử bề mặt bằng công nghệ hóa nhiệt luyện, công nghệ xử lý bề mặt PVD; CVD, công nghệ mạ trong dung dịch, công nghệ phun phủ                               |                                   |                             |
| CĐR1.4              | Vận dụng các kiến thức cơ bản để lựa chọn phương pháp gia công ứng dụng vào từng mục đích sử dụng trong thực tế sản xuất.   | 3                                 | [2.1.4]                     |
| CĐR1.5              | Phân tích các sơ đồ, nguyên lý làm việc, trình tự các bước tiến hành phương pháp gia công xử lý bề mặt bằng công nghệ hóa nhiệt luyện, công nghệ xử lý bề mặt(PVD; CVD, mạ trong dung dịch, phun phủ hồ quang, plasma). | 4                                 |                             |
| <b>CĐR2</b>         | <b>Kỹ năng</b>  |                                   |                             |
| CĐR2.1              | Giải thích các nguyên lý làm việc của từng phương pháp gia công để lý giải cách tiến hành gia công bề mặt của từng chi tiết kim loại và phi kim loại.   | 2                                 | [2.2.1]<br>[2.2.2]          |
| CĐR2.2              | Phân tích được cấu trúc bề mặt thực tế làm việc của chi tiết, từ đó lựa chọn ra phương pháp nâng cao độ bền tối ưu nhất cho chi tiết.   | 4                                 |                             |
| CĐR2.3              | So sánh sự giống và khác nhau giữa các công nghệ làm sạch bề mặt để lập được các bước tiến hành nâng cao độ bền cho chi tiết làm việc.  | 4                                 |                             |
| CĐR2.4              | Sáng tạo, xây dựng quy trình xử lý bề mặt chi tiết cho các vật liệu khác nhau.  | 6                                 |                             |
| CĐR2.5              | Hệ thống hóa được tất cả các kiến thức cơ bản để lựa chọn được phương pháp tối ưu trong sản xuất.   | 2                                 |                             |

| <b>CĐR học phần</b> | <b>Mô tả CĐR học phần</b>  | <b>Mức độ theo thang đo Bloom</b> | <b>Đáp ứng CĐR của CTĐT</b>   |
|---------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| CĐR2.6              | Giải thích sơ đồ công nghệ để phân tích quy trình gia công từng bề mặt chi tiết.   | 2                                 |                               |
| CĐR2.7              | Xác định được nguyên lý làm việc và quy trình công nghệ (PVD; CVD, mạ trong dung dịch, phun phủ hồ quang, plasma, tia lazer).  | 5                                 |                               |
| <b>CĐR3</b>         | <b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>   |                                   |                               |
| CĐR3.1              | Có thái độ tích cực hợp tác với giảng viên và các sinh viên khác trong quá trình học và làm bài tập.   | 4                                 |                               |
| CĐR3.2              | Có kỹ năng tự đọc và nghiên cứu các phần tự học trong tài liệu mà giảng viên yêu cầu.  | 3                                 |                               |
| CĐR3.3              | Phân công nhiệm vụ các nhóm nội dung làm thuyết trình về các công nghệ xử lý bề mặt bằng (CVD; PVD), công nghệ xử lý trong dung dịch nước và công nghệ phun phủ hồ quang, plasma, tia lazer. | 2                                 | [2.3.1]<br>[2.3.2]<br>[2.3.3] |
| CĐR3.4              | Có khả năng thuyết trình, tư duy sáng tạo trong việc nghiên cứu cải tiến các phương pháp gia công bề mặt sao cho đơn giản và tiết kiệm chi phí vật tư nhất.                                  | 2                                 |                               |

**10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần**

| Chương | Nội dung học phần   | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|---|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |   | CDR1                      |            |            |            |            | CDR2       |            |            |            |            |            |            | CDR3       |            |            |            |
|        |   | CDR<br>1.1                | CDR<br>1.2 | CDR<br>1.3 | CDR<br>1.4 | CDR<br>1.5 | CDR<br>2.1 | CDR<br>2.2 | CDR<br>2.3 | CDR<br>2.4 | CDR<br>2.5 | CDR<br>2.6 | CDR<br>2.7 | CDR<br>3.1 | CDR<br>3.2 | CDR<br>3.3 | CDR<br>3.4 |
| 1      | <b>Chương 1. Bề mặt chi tiết</b><br>1.1. Vai trò của bề mặt chi tiết<br>1.2. Nhiệt động học lớp bề mặt chi tiết<br>1.3. Đặc tính lớp bề mặt chi tiết<br>1.4. Làm sạch bề mặt chi tiết | 1                         |            |            |            |            | 2          | 4          |            | 6          |            |            |            | 4          | 3          |            |            |
| 2      | <b>Chương 2. Công nghệ hóa nhiệt luyện</b><br>2.1. Thâm Các bon<br>2.2. Thâm Ni tơ<br>2.3. Thâm Crôm  | 1                         | 1          | 2          | 3          | 4          | 2          | 4          | 4          | 6          | 2          | 2          | 5          | 4          | 3          | 2          | 2          |
| 3      | <b>Chương 3. Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi hóa học (CVD)</b><br>3.1. Nguyên lý của CVD  |                           | 1          | 2          | 3          | 4          | 2          | 4          | 4          | 6          | 2          | 2          | 5          | 4          | 3          | 2          |            |

| Chương | Nội dung học phần  | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|--|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |  | CĐR1                      |            |            |            |            | CĐR2       |            |            |            |            |            |            | CĐR3       |            |            |            |
|        |  | CĐR<br>1.1                | CĐR<br>1.2 | CĐR<br>1.3 | CĐR<br>1.4 | CĐR<br>1.5 | CĐR<br>2.1 | CĐR<br>2.2 | CĐR<br>2.3 | CĐR<br>2.4 | CĐR<br>2.5 | CĐR<br>2.6 | CĐR<br>2.7 | CĐR<br>3.1 | CĐR<br>3.2 | CĐR<br>3.3 | CĐR<br>3.4 |
|        | 3.2. Phân loại các công nghệ CVD<br>3.3. Đặc điểm lớp phủ bằng CVD<br>3.4. Các công nghệ CVD thông dụng<br>3.5. Một số ứng dụng<br>3.6. Kết luận   |                           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 4      | <b>Chương 4. Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi lí học (PVD)</b><br>4.1. Phân loại các công nghệ PVD<br>4.2. Bốc hơi và ngưng tụ kim loại trong chân không<br>4.3. Hóa hơi kim loại và phủ ion (Ion-Plating)<br>4.4. Hóa bụi catod và phủ ion |                           | 1          | 2          | 3          | 4          | 2          | 4          | 4          | 6          | 2          | 2          | 5          | 4          | 3          | 2          | 2          |

| Chương | Nội dung học phần  | Chuẩn đầu ra của học phần |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------|--|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|        |  | CĐR1                      |            |            |            |            | CĐR2       |            |            |            |            |            |            | CĐR3       |            |            |            |
|        |  | CĐR<br>1.1                | CĐR<br>1.2 | CĐR<br>1.3 | CĐR<br>1.4 | CĐR<br>1.5 | CĐR<br>2.1 | CĐR<br>2.2 | CĐR<br>2.3 | CĐR<br>2.4 | CĐR<br>2.5 | CĐR<br>2.6 | CĐR<br>2.7 | CĐR<br>3.1 | CĐR<br>3.2 | CĐR<br>3.3 | CĐR<br>3.4 |
| 5      | <b>Chương 5. Công nghệ tạo lớp phủ trong dung dịch nước</b><br>5.1. Tổng quan về công nghệ mạ điện<br>5.2. Một số quy trình kỹ thuật mạ điện | 1                         | 1          | 2          | 3          | 4          | 2          | 4          | 4          | 6          |            | 2          | 5          | 4          | 3          | 2          | 2          |
| 6      | <b>Chương 6. Công nghệ phun phủ</b><br>6.1. Cơ cấu hình thành lớp phủ bằng phun<br>6.2. Công nghệ phun kim loại                              |                           | 1          | 2          | 3          | 4          | 2          | 4          | 4          | 6          | 2          | 2          | 5          | 4          | 3          | 2          | 2          |



## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

| STT | Điểm thành phần  | Quy định | Trọng số | Phương pháp kiểm tra đánh giá<br>(Hình thức, thời gian, thời điểm) | CĐR của học phần                                    |   |  | Ghi chú                           |
|-----|--|----------|----------|--|---|---|--|-----------------------------------|
|     |  |          |          |  | CĐR1  | CĐR2  | CĐR3                                     |                                   |
| 1   | Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ; điểm chuyên cần. | 01 điểm  | 20%      | Vấn đáp  | CĐR1.1;<br>CĐR1.2;<br>CĐR1.3;<br>CĐR1.4;<br>CĐR1.5. | CĐR2.1;<br>CĐR2.2;<br>CĐR2.3;<br>CĐR2.4;<br>CĐR2.5;<br>CĐR2.6;<br>CĐR2.7. | CĐR3.1;<br>CĐR3.2;<br>CĐR3.3;<br>CĐR3.4. | Trung bình cộng các điểm đánh giá |
| 2   | Điểm kiểm tra giữa học phần.   | 01 điểm  | 30%      | Tự luận (90 phút)  | CĐR1.1;<br>CĐR1.2;<br>CĐR1.3;<br>CĐR1.4;<br>CĐR1.5. | CĐR2.1;<br>CĐR2.2;<br>CĐR2.3;<br>CĐR2.4;<br>CĐR2.5;<br>CĐR2.6;<br>CĐR2.7. | CĐR3.1;<br>CĐR3.2;<br>CĐR3.3;<br>CĐR3.4. |                                   |
| 3   | Điểm thi kết thúc học phần.  | 01 điểm  | 50%      | Tự luận (90 phút)  | CĐR1.1;<br>CĐR1.2;<br>CĐR1.3;<br>CĐR1.4;<br>CĐR1.5. | CĐR2.1;<br>CĐR2.2;<br>CĐR2.3;<br>CĐR2.4;<br>CĐR2.5;<br>CĐR2.6;<br>CĐR2.7. | CĐR3.1;<br>CĐR3.2;<br>CĐR3.3;<br>CĐR3.4. |                                   |

### 11.2. Cách tính điểm học phần:

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm điểm 4.

## 12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- Tham gia tối thiểu 80% số giờ học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.

- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút, thước kẻ...

### 13. Tài liệu phục vụ học phần

#### Tài liệu chính:

[1]. Trường Đại học Sao Đỏ, *Giáo trình công nghệ xử lý bề mặt* (2020).

#### Tài liệu tham khảo:

[2]. Nguyễn Văn Tư, (2002), *Ăn mòn và Bảo vệ vật liệu*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[3]. Hoàng Tùng (2002), *Công nghệ phun phủ và ứng dụng*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[4]. TS. Nguyễn Văn Thông (2006), *Công nghệ phun phủ bảo vệ và phục hồi*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[5]. GS. TSKH. Nguyễn Văn Thái, Nguyễn Hữu Dũng, Phạm Quang Lộc, Bùi Chương, Nguyễn Anh Dũng, (2006), *Công nghệ vật liệu*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[6]. Ks. Việt Trường, Ks. Phương Hiệp, (2004), *Kỹ thuật mạ*, NXB Giao thông vận tải.

[7]. PGS.TS. Hoàng Tùng, PGS.TS. Phạm Minh Phương, TS. Bùi Văn Hạnh, (2007), *Vật liệu cơ bản và xử lý nhiệt*, NXB Khoa Học & Kỹ thuật.

### 14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy - học

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số giờ            | Phương pháp dạy-học   | CDR học phần   |
|----|---|-------------------|---|--|
|    | <p><b>Chương 1. Bề mặt chi tiết</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được vai trò, nhiệt động học của lớp bề mặt chi tiết.</li> <li>- Xác định được các phương pháp làm sạch, ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng của bề mặt chi tiết.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>1.1. Vai trò bề mặt chi tiết</p> <p>1.2. Nhiệt động học lớp bề mặt chi tiết</p> <p>1.3. Đặc tính của lớp bề mặt</p> | 04<br>(04LT, 0TH) | <p><b>Thuyết trình; Phương pháp động não; Tổ chức nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa</li> <li>+ Nêu vấn đề cần giải quyết.</li> <li>+ Trao đổi nội dung bài học.</li> <li>+ Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề.</li> </ul> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:</li> <li>[1]: Chương 1.</li> <li>[2]: Mục 2.2 (Chương II)</li> <li>[3]: Mục V (Chương 1).</li> <li>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</li> <li>+ Thảo luận các chủ đề trong</li> </ul> | CDR1.1;<br>CDR2.1;<br>CDR2.2;<br>CDR2.4;<br>CDR3.1;<br>CDR3.2. |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số giờ                  | Phương pháp dạy-học  | CDR học phần   |
|----|---|-------------------------|--|--|
|    | chi tiết<br>1.4. Làm sạch bề mặt chi tiết   |                         | [1]: Chương 1.<br>+ Trao đổi về quá trình gia công bề mặt chi tiết mẫu.  |  |
| 2  | <p><b>Chương 2. Công nghệ hóa nhiệt luyện</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b><br/>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được định nghĩa, mục đích, các phương pháp tiến hành thấm Các bon, thấm Nitơ, thấm Crôm.</li> <li>- Lựa chọn được từng phương pháp thấm vào mục đích sử dụng khác nhau.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>2.1. Thấm Các bon<br/>2.2. Thấm Ni tơ<br/>2.3. Thấm Crôm</p> | 06<br>(06LT, 0TH)       | <p><b>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên tranh luận; Tổ chức học theo nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b><br/>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.<br/>+ Đưa nội dung tranh luận.<br/>+ Tổ chức thảo luận.<br/>+ Giao thảo luận cho cá nhân, các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b><br/>+ Đọc trước tài liệu:<br/>[1]: Chương 2;<br/>[7]: Mục 5.2.1–5.2.2 (Chương 5).<br/>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.<br/>+ Sinh viên giải thích được các bước tiến hành quy trình hóa nhiệt luyện.</p> | CDR1.1;<br>CDR1.2;<br>CDR1.3;<br>CDR1.4;<br>CDR1.5;<br>CDR2.1;<br>CDR2.2;<br>CDR2.3;<br>CDR2.4;<br>CDR2.5;<br>CDR2.6;<br>CDR2.7;<br>CDR3.1;<br>CDR3.2;<br>CDR3.3;<br>CDR3.4. |
| 3  | <p><b>Chương 3. Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi hóa học (CVD)</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b><br/>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được đặc điểm, tốc độ, chiều dày, động học và sơ đồ, nguyên lý làm việc của từng công nghệ xử lý bề mặt CVD.</li> </ul>   | 06<br>(04LT, 0TH, 02KT) | <p><b>Thuyết trình; dạy học dựa trên vấn đề; tổ chức học theo nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b><br/>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.<br/>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.<br/>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b><br/>+ Đọc trước tài liệu:</p>   | CDR1.2;<br>CDR1.3;<br>CDR1.4;<br>CDR1.5;<br>CDR2.1;<br>CDR2.2;<br>CDR2.3;<br>CDR2.4;<br>CDR2.5;<br>CDR2.6;<br>CDR2.7;<br>CDR3.1;   |

| TT | Nội dung giảng dạy   | Số giờ                    | Phương pháp dạy-học  | CDR học phần   |
|----|--|---------------------------|--|--|
|    | <p><b>Nội dung cụ thể :</b></p> <p>3.1. Nguyên lí của CVD</p> <p>3.2. Phân loại các công nghệ CVD</p> <p>3.3. Đặc điểm lớp phủ bằng CVD</p> <p>3.4. Các công nghệ CVD thông dụng</p> <p>3.5. Một số ứng dụng</p> <p><b>Kiểm tra giữa học phần</b></p>  |                           | <p>[1]: Chương 3;</p> <p>[5]: Mục 7.3.3 (Chương 7).</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Trao đổi, thảo luận nhóm các phương pháp xử lý CVD.</p> <p>+ Làm bài kiểm tra</p>  | <p>CDR3.2;</p> <p>CDR3.3.</p>  |
| 4  | <p><b>Chương 4. Công nghệ xử lý bề mặt bằng phủ bay hơi lí học (PVD)</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <p>- Trình bày được định nghĩa, mục đích, nguyên lý làm việc, sơ đồ công nghệ các phương pháp phủ bằng PVD.</p> <p>- So sánh sự khác nhau cơ bản và tính năng của từng công nghệ xử lý CVD và PVD.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>4.1. Phân loại các công nghệ</p> <p>4.2. Bốc hơi và ngưng tụ kim loại trong chân không</p> <p>4.3. Hóa hơi kim loại và phủ ion (Ion -plating)</p> <p>4.4. Hóa bụi catod và phủ ion</p> | <p>04<br/>(04LT, 0TH)</p> | <p><b>Thuyết trình dạy học dựa trên vấn đề; tổ chức học theo nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Nêu vấn đề cần giải quyết.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p><b>- Sinh viên:</b></p> <p>+ Đọc trước tài liệu:</p> <p>[1]: Chương 4.</p> <p>[4]: Mục 2.1.1 (Chương 2).</p> <p>[5]: Mục 7.3.3 (Chương 7).</p> <p>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Thảo luận các nhóm về phương pháp xử lý PVD.</p> | <p>CDR1.2;</p> <p>CDR1.3;</p> <p>CDR1.4;</p> <p>CDR1.5;</p> <p>CDR2.1;</p> <p>CDR2.2;</p> <p>CDR2.3;</p> <p>CDR2.4;</p> <p>CDR2.5;</p> <p>CDR2.6;</p> <p>CDR2.7;</p> <p>CDR3.1;</p> <p>CDR3.2;</p> <p>CDR3.3;</p> <p>CDR3.4.</p> |
| 5  | <p><b>Chương 5. Công nghệ tạo lớp phủ trong dung dịch</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các</p>  | <p>06<br/>(06LT, 0TH)</p> | <p><b>Thuyết trình; dạy học dựa trên vấn đề; tổ chức học theo nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <p>+ Giải thích các khái niệm,</p>  | <p>CDR1.1;</p> <p>CDR1.2;</p> <p>CDR1.3;</p> <p>CDR1.4;</p> <p>CDR1.5;</p>   |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số giờ            | Phương pháp dạy-học  | CDR học phần   |
|----|---|-------------------|--|--|
|    | <p>yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được tổng quan về công nghệ mạ điện.</li> <li>- Phân tích một số quy trình về dung dịch, phương pháp mạ đồng, mạ niken, mạ crom.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>5.1. Tổng quan về công nghệ mạ điện</p> <p>5.2. Một số quy trình kỹ thuật mạ điện</p> <p>5.2.1. Mạ đồng</p> <p>5.2.2. Mạ Niken</p> <p>5.2.3. Mạ Crom</p>  |                   | <p>định nghĩa, quy trình tiến.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề.</li> <li>+ Giao nội dung thực hành để phân tích các nội dung lý thuyết học trong chương.</li> </ul> <p><b>Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:<br/>[1]: Chương 5.<br/>[6]: Mục VII (Chương 7); mục II.1 ÷ II.8 (Chương 2); mục IV.1 ÷ IV.10 (Chương 4); mục V.2 (Chương 5).</li> <li>+ Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</li> <li>+ Phân tích được các hình thức và phạm vi ứng dụng của các công nghệ mạ điện.</li> </ul> | <p>CDR2.1;<br/>CDR2.2;<br/>CDR2.3;<br/>CDR2.4;<br/>CDR2.6;<br/>CDR2.7;<br/>CDR3.1;<br/>CDR3.2;<br/>CDR3.3;<br/>CDR3.4.</p>   |
| 6  | <p><b>Chương 6. Công nghệ phun phủ</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>Sau khi học xong chương này, sinh viên đạt được các yêu cầu cơ bản sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được cơ cấu hình thành lớp phủ, sơ đồ công nghệ phun kim loại lên bề mặt chi tiết, tính toán được chiều dày, chế độ phun.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>6.1. Cơ cấu hình thành lớp phủ bằng phun</p> <p>6.2. Công nghệ phun kim loại</p> <p>6.2.1. Tính toán chiều dày</p> | 04<br>(04LT, 0TH) | <p><b>Thuyết trình; tổ chức cho sinh viên tranh luận; tổ chức học theo nhóm</b></p> <p><b>- Giảng viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa, sơ đồ, tính toán, lựa chọn vật liệu, chế độ phun kim loại.</li> <li>+ Đưa nội dung tranh luận.</li> <li>+ Tổ chức thảo luận.</li> <li>+ Giao nội dung thuyết trình ôn tập ở nhà cho sinh viên.</li> </ul> <p><b>Sinh viên:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đọc trước tài liệu:<br/>[1]: Chương 6<br/>[3]: Mục I ÷ VII (Chương 1)</li> </ul>  | <p>CDR1.2;<br/>CDR1.3;<br/>CDR1.4;<br/>CDR1.5;<br/>CDR2.1;<br/>CDR2.2;<br/>CDR2.3;<br/>CDR2.4;<br/>CDR2.5;<br/>CDR2.6;<br/>CDR2.7;<br/>CDR3.1;<br/>CDR3.2;<br/>CDR3.3;<br/>CDR3.4.</p> |

| TT | Nội dung giảng dạy  | Số giờ | Phương pháp dạy-học   | CDR học phần |
|----|---|--------|---|--------------|
|    | lớp phun kim loại<br>6.2.2. Vật liệu dây phun kim loại<br>6.2.3. Chế độ phun kim loại |        | + Lắng nghe, ghi chép và giải quyết các vấn đề.<br>+ Trao đổi thảo luận nhóm về công nghệ phun phủ. |              |

Hải Dương, ngày 09 tháng 8 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TRƯỞNG KHOA



Vũ Hoa Kỳ

TRƯỞNG BỘ MÔN



Mạc Thị Nguyên