|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG** | **Ngành đào tạo: Các ngành kỹ thuật** **Trình độ đào tạo: Đại học** **Chương trình đào tạo: Công nghệ vật liệu** |
|  |  |

**Đề cương chi tiết học phần**

*(Kế hoạch giảng dạy)*

1. **Tên học phần:** Vật liệu polymer và composite

**Mã học phần:** PCMA230812

1. **Tên Tiếng Anh:** Polymer and composite materials
2. **Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (3/0/6) (3 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 6 tín chỉ tự học)
3. **Giảng viên phụ trách học phần:**

1/ GV phụ trách chính: TS. Hoàng Thị Đông Quỳ (Thỉnh giảng ĐH Khoa học Tự nhiên Tp.HCM)

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: TS. Nguyễn Chí Thanh

1. **Điều kiện tham gia học tập học phần**

Học phần tiên quyết: Không có

Học phần trước: Hóa lý và hóa học polymer

1. **Mô tả học phần**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức về:

* Vật liệu polymer: Phần này cung cấp cho SV các kiến thức cơ bản về vật liệu polymer. Nội dung chính bao gồm: khái niệm về polymer, trọng lượng phân tử polymer, các phương pháp chế tạo polymer, tính chất của polymer, và các loại polymer chức năng.
* Vật liệu composite: Phần này cung cấp cho SV các kiến thức cơ bản về vật liệu composite. Nội dung chính bao gồm: một số nguyên liệu thường sử dụng để chế tạo composite, các phương pháp và công nghệ chế tạo composite, tính chất và ứng dụng của composite.
1. **Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CLOs** | **Mô tả***(Sau khi học xong học phần này, người học có thể:)* | **ELOs/PIs** | **TĐNL** |
| **CLO1** | Nhớ và hiểu các kiến thức cơ bản, các tính chất chung của polymer, các phương pháp chế tạo polymer, các loại nguyên liệu, phương pháp và công nghệ trong chế tạo vật liệu composite, ứng dụng của vật liệu composite. | PI2.1,PI2.2 | 25 |
| **CLO2** | Ứng dụng các kiến thức vào kỹ thuật chế tạo các loại vật liệu polymer, composite đang được ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp cũng như các ngành công nghệ cao. | PI2.2,PI2.3 | 55 |
| **CLO3** | Phân tích được các thông số kỹ thuật trong các quy trình tổng hợp vật liệu polymer, composite. Ảnh hưởng của cấu trúc polymer, composite lên tính chất hóa lý của vật liệu. Đánh giá được tính chất một số loại vật liệu polymer, composite phổ biến, các điều kiện và khả năng ứng dụng của sản phẩm. | PI2.2,PI2.3 | 55 |
| **CLO4** | Có khả năng làm việc nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến nội dung về vật liệu polymer, composite. | PI2.3, PI5.1,PI5.3 | 544 |

1. **Nội dung chi tiết học phần theo tuần**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tuần** | **Nội dung** | **CĐR học phần (CLOs)** | **Trình độ năng lực** | **Phương pháp dạy học** | **Phương pháp đánh giá** |
| **1** | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER – Chương 1: <Một số khái niệm cơ bản về polymer>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Giới thiệu về lịch sử hình thành, phát triển, tương lai của polymer
2. Công thức cấu tạo, cách gọi tên của polymer
3. Phân loại polymer
	* + 1. Theo hình dạng
			2. Theo tính chất nhiệt
			3. Copolymer
4. Tính chất nhiệt của polymer

Nhựa nhiệt dẻoNhựa nhiệt rắnCao su1. Tính điều hòa của polymer

**B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:*** Tương lai công nghệ của vật liệu polymer
 | CLO1CLO1 | 2 | +Thuyết giảng+ Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **2** | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER – Chương 2: <Phân tử lượng của polymer>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Khái niệm cơ bản về phân tử lượng trung bình của polymer
2. Phân tử lượng và tính chất của polymer
3. Phân tử lượng trung bình số (Mn) định nghĩa, ý nghĩa, phương pháp xác định
4. Phân tử lượng trung bình khối (Mw) định nghĩa, ý nghĩa, phương pháp xác định
5. Phân tử lượng trung bình nhớt (Mv) định nghĩa, ý nghĩa, phương pháp xác định
6. Xác định phân tử lượng trung bình bằng SEC
 | CLO1 | 4 | +Thuyết giảng+ Thảo luận+Định hướng giải bài tập | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**- Các dạng bài tập về xác định phân tử lượng | CLO1 |  |  |  |
| **3 - 4** | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER – Chương 3: <Phản ứng trùng hợp để điều chế polymer>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Phản ứng trùng hợp theo cơ chế gốc tự do
2. Giai đoạn khơi mào: trùng hợp nhiệt, trùng hợp quang hóa, trùng hợp bức xạ, trùng hợp bằng chất khơi mào tạo gốc tự do
3. Giai đoan phát triển mạch
4. Giai đoạn tắt mạch: kiểu tái hợp, kiểu dị phân, kiểu gốc polymer kết hợp với gốc khơi mào, kiểu khác (sử dụng chất điều chỉnh, dung môi, chất ức chế)
5. Sự sinh nhánh (sự chuyền mạch): chuyền mạch cho polyme, chuyền mạch cho monome, chuyền mạch cho dung môi.
6. Chất ức chế và chất điều chỉnh
7. Ảnh hưởng của nhiệt độ và khí oxi lên quá trình trùng hợp
8. Phản ứng trùng hợp theo cơ chế ion
9. Phản ứng trùng hợp cation
10. Phản ứng trùng hợp anion
 | CLO1, CLO2 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận+Định hướng giải bài tập | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**- Các dạng bài tập về phản ứng trùng hợp để chế tạo polymer | CLO1, CLO2 |  |  |  |
| **5 -6** | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER – Chương 4: <Phản ứng trùng ngưng để điều chế polymer>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:*** 1. Khái quát về phản ứng trùng ngưng: yêu cầu nhóm chức của monomer, khái niệm độ chuyển hóa (q), số nhóm chức trung bình (f), độ trùng ngưng (n)
	2. Phương trình phản ứng trùng ngưng: phương trình liên hệ giữa n, q và f. Ý nghĩa và ứng dụng của phương trình
	3. Quy tắc đương lượng: nêu lên mối quan hệ giữa độ trùng ngưng (n) với tỉ lệ các nhóm chức tham gia phản ứng
 | CLO1, CLO2 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận+Định hướng giải bài tập | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**- Các dạng bài tập về phản ứng trùng ngưng để chế tạo polymer | CLO1, CLO2 |  |  |  |
| **7 - 8** | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER – Chương 5: <Một số tính chất của polymer>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Tính chất cơ
2. Tính chất nhiệt
3. Nhiệt độ chuyển pha của polymer (nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, nhiệt độ nóng chảy)
4. Ảnh hưởng của tính chất nhiệt lên quá trình gia công và sử dụng polymer
 | CLO3 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận+Định hướng giải bài tập | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:****-** Các dạng bài tập về tính chất cơ, nhiệt của polymer | CLO3 |  |  |  |
| **9**  | **PHẦN I: VẬT LIỆU POLYMER–Chương 6: <Polymer chức năng>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Polymer dẫn điện
2. Polymer sinh học
3. Polymer y sinh
4. Polymer thân thiện môi trường
 | CLO3 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:****-** Ứng dụng các loại polymer chức năng vào các sản phẩm công nghệ | CLO3 |  |  |  |
| **10 - 11** | **PHẦN II: VẬT LIỆU COMPOSITE – Chương 1: <Cơ sở về vật liệu composite>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Giới thiệu về vật liệu composite
2. Lịch sử phát triển composite
3. Các khái niệm cơ bản về composite
4. Sợi gia cường cho composite (điều chế, tính chất và ứng dụng)
5. Sợi aramid
6. Sợi thủy tinh
7. Sợi carbon
8. Nhựa nền cho composite
9. Nhựa epoxy
10. Nhựa polyester không no (nhựa UP)
 | CLO1 | 2 | +Thuyết giảng+ Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:****-** Các loại sợi gia cường và nhựa nền khác dùng trong composite | CLO1 |  |  |  |
| **12 - 13** | **PHẦN II: VẬT LIỆU COMPOSITE – Chương 2: <Các phương pháp gia công chế tạo composite>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Phương pháp đắp tay (hand lay up)
2. Phương pháp đúc nén (compression molding)
3. Phương pháp SMC (Sheet Molding Compound)
4. Phương pháp RTM (Resin Transfer Molding)
5. Các phương pháp gia công composite gia cường bằng sợi liên tục
6. Phương pháp quấn sợi (Filament Winding)
7. Phương pháp Pultrusion
 | CLO1, CLO2 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:****-** Các phương pháp gia công khác dành cho vật liệu composite | CLO1, CLO2 |  |  |  |
| **14 -15** | **PHẦN II: VẬT LIỆU COMPOSITE – Chương 3: <Tính chất và ứng dụng của composite>** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:** **Nội dung GD lý thuyết:**1. Tính chất cơ học của các hệ composite
2. Các tính chất hóa lý của polyme composite
3. Tính chất nhiệt
4. Tính chất điện
5. Tính chất quang
6. Tính chất hóa học
7. Vật liệu bền cơ học cao
8. Ứng dụng trong y sinh và nha khoa
9. Vật liệu chức năng đặc biệt trong các linh kiện điện tử
 | CLO1, CLO3, CLO4 | 5 | +Thuyết giảng+ Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:****-** Các ứng dụng khác của vật liệu composite | CLO1, CLO3, CLO4 |  |  |  |

1. **Phương pháp giảng dạy:**

- Thuyết giảng kết hợp trình chiếu video

- Thảo luận

1. **Đánh giá sinh viên**
* Thang điểm: **10**
* Kế hoạch kiểm tra/đánh giá:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nội dung** | **Thời điểm** | **CLOs** | **TĐNL**  | **PP đánh giá** | **Công cụ đánh giá** | **Tỉ lệ (%)** |
|  | **Đánh giá quá trình** |  | **50** |
| Lần 1 | Bài kiểm tra giữa kì về vật liệu polymer | Tuần 10 | CLO1 | 2 | Kiểm tra viết | Câu hỏi | 30 |
| Lần 2 | Tiểu luận về vật liệu polymer, composite | Tuần 14 | CLO4 | 4 | Thuyết trình, thảo luận và trả lời câu hỏi | Bài báo cáo | 20 |
|  | **Thi cuối kỳ** |  | **50** |
| Lần 3 | * Nội dung bao quát tất cả các nội dung quan trọng của môn học
 | Cuối học kỳ | CLO1, CLO2, CLO3 | 5 | Kiểm tra viết, giải quyết vấn đề | Câu hỏi | 50 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CĐR****học phần** | **Nội dung giảng dạy** | **Hình thức kiểm tra** |
| Phần I, Chương 1 | Phần I, Chương 2 | Phần I, Chương 3 | Phần I, Chương 4 | Phần I, Chương 5 | Phần I, Chương 6 | Phần II, Chương 1 | Phần II, Chương 2 | Phần II, Chương 3 | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 |
| CLO1 | x | x | x | x |  |  | x | x | x | x |  | x |
| CLO2 |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  | x |
| CLO3 |  |  |  |  | x | x |  |  | x |  |  | x |
| CLO4 |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |  |

1. **Tài liệu học tập**
* **Giáo trình chính:**

[1]. Charles E. Carraher, Jr, *Introduction to Polymer Chemistry 4th Edition*, CRC Press, 2017.

[2]. Stoyko Fakirov, *Fundamentals of Polymer Science for Engineers*, Wiley-VCH, 2017

[3]. Amit Sachdeva, Pramod Kumar Singh, Hee Woo Rhee, *Composite Materials*

*Properties, Characterisation, and Applications*, CRC Press, 2021.

- **Tài liệu tham khảo**:

[4]. Vijay Kumar Thakur, Manju Kumar Thakur, Michael R. Kessler, *Handbook of Composites from Renewable Materials, Nanocomposites: Science and Fundamentals*, Wiley-Scrivener, 2017.

[5]. B. Tomas Astrom, *Manufacturing of Polymer Composites,* CRC Press, 2017.

[6]. Niranjan Karak, *Nanomaterials and Polymer Nanocomposites: Raw Materials to Applications,* Elsevier Science, 2018.

[7]. P.K. Mallick, *Processing of Polymer Matrix Composites: Processing and Applications,* CRC Press, 2018.

[8]. Anil Kumar, ‎Rakesh K. Gupta, *Fundamentals of Polymer Engineering, Third Edition*, CRC Press, 2019.

1. **Thông tin chung**

**Đạo đức khoa học:**

Sinh viên phải tuân thủ nghiêm các quy định về Đạo đức khoa học của Nhà trường (số 1047/QĐ-ĐHSPKT ngày 14/3/2022). Nghiêm cấm bất kỳ hình thức đạo văn (sao chép) nào trong quá trình học cũng như khi làm báo cáo hay thi cử. Mọi vi phạm về đạo đức khoa học của SV sẽ được xử lý theo quy định**.**

**Lưu ý thay đổi:**

Các thông tin trong ĐCCT này có thể bị thay đổi trong quá trình giảng dạy tùy theo mục đích của GV. SV cần cập nhật thường xuyên thông tin của lớp học phần đã đăng ký.

**Quyền tác giả:**

Toàn bộ nội dung giảng dạy, tài liệu học tập của môn học này được bảo vệ bởi quy định về Sở hữu trí tuệ (số 934/QĐ-ĐHSPKT ngày 12/3/2020) của trường ĐH SPKT TPHCM. Nghiêm cấm bất kỳ hình thức sao chép, chia sẻ mà chưa được sự cho phép của tác giả.

1. **Ngày phê duyệt lần đầu:** ngày tháng năm
2. **Cấp phê duyệt**

**Trưởng khoa Trưởng BM Nhóm biên soạn**

1. **Tiến trình cập nhật ĐCCT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lần 1:** Nội Dung Cập Nhật ĐCCT lần 1: ngày/tháng/năm | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên>Tổ trưởng Bộ môn |
| **Lần 2:** Nội dung cập nhật ĐCCT lần 2: ngày/tháng/năm | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên>Tổ trưởng Bộ môn |