|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| |  |  | | --- | --- | | 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:** Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu polymer

**Mã học phần:** EXPO332812

##### 2. Tên Tiếng Anh: Experiment of Polymer materials

**3. Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (0/3/6) (0 tín chỉ lý thuyết, 3 tín chỉ thực hành/thí nghiệm, 6 tín chỉ tự học)

**4. Giảng viên phụ trách học phần**

1/ GV phụ trách chính: TS. Nguyễn Chí Thanh

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: TS. Nguyễn Vũ Việt Linh, TS. Phạm Thanh Trúc

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

Học phần tiên quyết: Hóa lý và hóa học polymer

Học phần song song: Kỹ thuật gia công polymer, Kỹ thuật sản xuất các chất cao phân tử, Các phương pháp phân tích và đánh giá vật liệu polymer và cao su

**6. Mô tả học phần**

Học phần Thí nghiệm chuyên ngành vật liệu polymer ở trình độ đại học gồm 9 bài thí nghiệm để cung cấp cho SV các kiến thức, kỹ năng thực hiện:

* Kỹ thuật gia công polymer trên các thiết bị của Phòng thí nghiệm Công Nghệ Vật Liệu;
* Kỹ thuật tổng hợp polymer nhiệt dẻo và nhiệt rắn từ phản ứng trùng hợp và trùng ngưng;
* Kỹ thuật chế tạo composite;
* Phương pháp kiểm tra tính chất cơ lý của sản phẩm polymer và composite.

Từ những kiến thức và kỹ năng thực hành cơ bản trên thiết bị của Phòng thí nghiệm, sinh viên có thể thiết kế và đưa ra quy trình sản xuất cũng như gia công các sản phẩm polymer và composite, có khả năng kiểm tra tính chất vật liệu, từ đó ứng dụng vào thực tế trong công nghiệp cũng như trong nghiên cứu.

**7. 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** | Hiểu rõ nguyên lý cơ bản về các kỹ thuật chế tạo và các phương pháp đánh giá vật liệu polymer và composite. | PI2.1, PI2.2 | 3  5 |
| **CLO2** | Có khả năng lựa chọn kỹ thuật, điều kiện gia công, tổng hợp phù hợp cho từng loại vật liệu polymer. Có khả năng chế tạo vật liệu polymer và composite theo từng yêu cầu chuyên biệt. | PI2.2, PI2.3, PI3.2 | 5  5  5 |
| **CLO3** | Tính chuyên cần, tính kỷ luật và trách nhiệm trong phòng thí nghiệm. Có thái độ tích cực, thân thiện và có đạo đức trong môi trường làm việc. | PI4.3 | 3 |
| **CLO4** | Có khả năng thiết lập quy trình tổng hợp, tối ưu quy trình gia công vật liệu polymer, composite có các tính chất đáp ứng các ứng dụng trong thực tiễn. | PI2.2, PI2.3,  PI3.2, PI8.1  PI9.1  PI9.2  PI9.3 | 5  5  5  5  5  5  5 |

**8. 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** |
| **1-2** | ***Bài 1: Kỹ thuật cơ bản trong tổng hợp và gia công polymer*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Cấu tạo, nguyên lý hoạt động, cách lắp ráp các hệ tổng hợp polymer.  + Kỹ thuật chuẩn pH bằng dung dịch acid, base, dung dịch đệm,...  + Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị gia công.  + Các tiêu chuẩn để xác định tính chất cơ lý của vật liệu polymer và composite.  + Thực hành các bước cụ thể lần lượt trên từng thiết bị với đơn pha chế mẫu cao su thiên nhiên:   * Cán luyện cao su cùng phụ gia theo trình tự; * Xác định thời gian lưu hóa tối ưu; * Lưu hóa cao su; * Đo đạc và tính toán độ bền kéo. |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các thiết bị gia công tương tự dùng trong công nghiệp.  + Tìm hiểu rõ thêm về các tiêu chuẩn tạo mẫu và tiêu chuẩn đo độ bền kéo của các loại vật liệu polymer.  + Xác định tiêu chuẩn đo phù hợp cho từng loại polymer. | CLO1 |  |  |  |
| **3-4** | ***Bài 2: Hỗn luyện và cán luyện cao su*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1, CLO2, CLO3,  CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Lý thuyết về hỗn luyện và cán luyện cao su và nhựa.  + Tạo mẫu cao su và nhựa bằng phương pháp hỗn luyện và cán luyện.  + Khảo sát tính chất của mẫu cao su và nhựa. |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các thiết bị gia công tương tự dùng trong công nghiệp.  + Xác định tiêu chuẩn đo phù hợp cho từng loại polymer. | CLO1, CLO2, CLO3,  CLO4 |  |  |  |
| **5** | ***Bài 3: Lưu hóa cao su và phòng lão cao su*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1, CLO2, CLO3,  CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Lý thuyết về lưu hóa cao su và đường cong ứng suất – biến dạng của vật liệu polymer.  + Tạo mẫu cao su với ba hệ lưu hóa: hệ thông dụng, hệ bán hiệu quả và hệ hiệu quả.  + Sau khi chế tạo, khảo sát khối lượng phân tử, độ cứng, độ bền kéo, độ bền va đập, độ bền nén, độ biến dạng dư sau khi nén của vật liệu polymer. |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các hệ lưu hóa cao su thiên nhiên.  + Tìm hiểu thêm về cách xác định thời gian lưu hóa tối ưu.  + Tìm hiểu thêm về quá trình lưu hóa của các loại cao su khác.  + Ý nghĩa của từng thông số trên đường cong ứng suất – biến dạng. | CLO1, CLO2, CLO3,  CLO4 |  |  |  |
| **6 - 7** | ***Bài 4: Tổng hợp nhựa urea formaldehyde*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Lý thuyết về các loại nhựa phenol formaldehyde: cấu tạo, tính chất, phân loại, nguyên liệu, ứng dụng.  + Lý thuyết về phản ứng trùng ngưng.  + Thực hành tổng hợp một loại nhựa phenol formaldehyde bằng phương pháp trùng ngưng. |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các loại nhựa urea formaldehyde và ứng dụng.  + Tìm hiểu thêm về ý nghĩa các thông số cần kiểm soát trong quá trình phản ứng. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |
| **8 - 9** | ***Bài 5: Tổng hợp nhựa phenol formaldehyde*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Lý thuyết về các loại nhựa phenol formaldehyde: cấu tạo, tính chất, phân loại, nguyên liệu, ứng dụng.  + Lý thuyết về phản ứng trùng ngưng.  + Thực hành tổng hợp một loại nhựa phenol formaldehyde bằng phương pháp trùng ngưng. |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các loại nhựa phenol formaldehyde và ứng dụng.  + Tìm hiểu thêm về ý nghĩa các thông số cần kiểm soát trong quá trình phản ứng. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |
| **10 - 11** | ***Bài 6: Tổng hợp poly(lactic acid)******PLA*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:** | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| + Lý thuyết về nhựa PLA: cấu tạo, tính chất, phân loại, nguyên liệu chính, ứng dụng.  + Thực hành tổng hợp nhựa PLA.  + Xác định phân tử lượng của PLA thu được |  |  |  |  |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các dạng khác của PLA và ứng dụng của chúng.  + Tìm hiểu thêm về ý nghĩa các thông số cần kiểm soát trong quá trình phản ứng. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |
| **12 - 13** | ***Bài 7: Tổng hợp polystyrene huyền phù (hoặc nhũ tương)*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:**  + Lý thuyết về nhựa polystyrene: cấu tạo, tính chất, phân loại, nguyên liệu chính, ứng dụng.  + Lý thuyết về phản ứng trùng hợp huyền phù.  +Thực hành tổng hợp nhựa polystyrene bằng phương pháp trùng hợp huyền phù.  + Xác định phân tử lượng của PS tổng hợp được | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| ***B/*Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các dạng khác của polystyrene và ứng dụng của chúng.  + Tìm hiểu thêm về ý nghĩa các thông số cần kiểm soát trong quá trình phản ứng. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |
| **14** | ***Bài 8: Kỹ thuật gia công composite*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:**  + Phương pháp tạo composite từ nhựa dạng lỏng (hoặc rắn) và phụ gia gia cường  + Thực hành gia công composite trên máy ép nóng | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các phương pháp gia công composite khác nhau và vai trò của nền – cốt trong composite. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |
| **15** | ***Bài 9: Xác định cơ tính vật liệu*** |  |  |  |  |
| ***A/* Các nội dung và PPGD chính trên lớp***:*  **Nội Dung GD trên lớp:**  + Kiến thức cơ bản và ý nghĩa về các loại cơ tính của vật liệu.  + Thực hành đo cơ tính của vật liệu nhựa và cao su. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 | 5 | + Thuyết giảng  + Hướng dẫn sinh viên thực hiện thí nghiệm và đo đạc  + Thảo luận | Báo cáo kết quả bài thí nghiệm |
| ***B/* Các nội dung cần tự học ở nhà**:  + Tìm hiểu thêm về các tiêu chuẩn đo cơ tính của vật liệu polymer composites. | CLO1, CLO2, CLO3, CLO4 |  |  |  |

**9. Phương pháp giảng dạy:**

- Thuyết giảng kết hợp trình chiếu video

- Hướng dẫn thao tác thí nghiệm

- Thảo luận

**10. 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** | | | | |  | **100** |
| Lần 1 | Chuyên cần tham dự lớp học hàng tuần của sinh viên | | Tất cả các tuần | CLO3 | 4 | Sinh viên tham dự lớp học hàng tuần | Điểm danh | 20 |
| Lần 2 | Báo cáo các bài thí nghiệm | | Tất cả các tuần | CLO1,  CLO2,  CLO3,  CLO4 | 5 | Báo cáo, thảo luận và trả lời câu hỏi | Bài báo cáo | 70 |
| Lần 3 | Vệ sinh | | Tất cả các tuần | CLO3 | 4 | Vệ sinh phòng thí nghiệm sau mỗi buổi học | Thực trạng phòng thí nghiệm sau mỗi buổi học | 10 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CĐR**  **học phần** | **Nội dung giảng dạy** | | | | | | | | | | **Hình thức kiểm tra** | | |
| Bài 1 | Bài 2 | Bài 3 | Bài 4 | Bài 5 | Bài 6 | Bài 7 | Bài 8 | Bài 9 | Lần 1 | | Lần 2 | Lần 3 |
| CLO1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | | x |  |
| CLO2 |  | x | x | x | x | x | x | x | x |  | | x |  |
| CLO3 |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| CLO4 |  | x | x | x | x | x | x | x | x |  | | x |  |

**11. Tài liệu học tập**

**- Giáo trình chính:**

[1]. Jūratė Jonikaitė-Švėgždienė, *Practical Polymer Chemistry. A Laboratory Manual*, Vilniaus universiteto leidykla, 2021.

[2]. Guojian Wang, ‎Junjie Yuan, *Polymer Synthesis: Modern Methods and Technologies*, Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2020.

[3]. Achim Frick, Claudia Stern, Vibunanthan Muralidharan, *Practical Testing and Evaluation of Plastics*, John Wiley & Sons, 2019.

**- Tài liệu tham khảo**:

[4]. Charles E. Carraher Jr., *Carraher's Polymer Chemistry*, CRC Press, 2017.

[5]. Wolfgang Grellmann, Sabine Seidler, *Polymer Testing*, Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG, 2022.

[6]. Shinzo Kohjiya, Yuko Ikeda, *Chemistry, Manufacture and Applications of Natural Rubber*, Woodhead Publishing, 2021.

[7]. Martin J. Forrest, *Rubber Analysis: Characterisation, Failure Diagnosis and Reverse Engineering*, Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2019.

[8]. Lawrence E. Nielsen, *Mechanical Properties of Polymers*, Creative Media Partners, LLC, 2021.

**12. 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.

**13. Ngày phê duyệt lần đầu:** ngày tháng năm

**14. Cấp phê duyệt:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trưởng khoa** | **Trưởng BM** | **Nhóm biên soạn** |
|  |  |  |

**15. 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)  Trưởng Bộ môn: |
| **Lần 2:** Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 2: ngày tháng năm | **<**người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)  Trưởng Bộ môn: |