|  |  |
| --- | --- |
| 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:** Polymer Thông Minh Và Ứng Dụng

**Mã học phần:** SPAA337412

1. **Tên Tiếng Anh:** Smart Polymers and Applications
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. Nguyễn Chí Thanh

2/ Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:

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 các kiến thức về các loại polymer thông minh, vật liệu nhớ hình, vật liệu hydrogel thông minh, vật liệu áp điện, vật liệu tự phục hồi và vật liệu compozit thông minh. Cấu trúc và tính chất của từng loại vật liệu thông minh sẽ được thảo luận và đánh giá. Ứng dụng của polymer thông minh trong điện tử, môi trường, và lĩnh vực y sinh sẽ được thảo luận.

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 được định nghĩa của vật liệu polymer thông minh, các loại polymer thông minh, các đặc tính và ứng dụng của các loại polymer thông minh khác nhau. | PI2.1  PI2.3 | 2  5 |
| **CLO2** | Hiểu được mối liên hệ giữa cấu trúc hóa học và đặc tính hóa lý của các các loại polymer thông minh khác nhau. Các nguyên tắc cơ bản của từng loại polymer thông minh. | PI2.1, | 4 |
| **CLO3** | Ứng dụng các kiến thức về cấu trúc hóa học của các loại polymer thông minh, các đặc tính, mối liên hệ giữa cấu trúc hóa học và đặc tính của các loại polymer thông minh vào kỹ thuật chế tạo, phân tích, đánh giá khả năng ứng dụng của các loại polymer thông minh vào thực tiễn. | PI2.3  PI9.1  PI9.2 | 5  5  5 |
| **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 thông minh. | PI5.1, PI5.3, | 4  4 |

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** | **Chương 1. Giới thiệu polymer thông minh và ứng dụng** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  1.1 Định nghĩa polymer thông minh  1.2 Các loại polymer thông minh  1.3 Ứng dụng của polymer thông minh | CLO1,  CLO2 | 4 | +Thuyết giảng  + Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  **-** Cấu trúc hóa học của các loại polymer thông minh | CLO1,  CLO2 |  |  |  |
| **2-3** | **Chương 2. Polymer nhớ hình** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  2.1 Định nghĩa polymer nhớ hình  2.2 Cấu trúc  2.3 Đặc tính và ứng dụng của polymer nhớ hình | CLO2,  CLO3 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận  +Trình chiếu video | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  - Mối liên hệ giữa cấu trúc hóa học và đặc tính hóa lý của polymer nhớ hình | CLO2,  CLO3 |  |  |  |
| **4-6** | **Chương 3. Gel và hydrogel polymer thông minh** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  3.1 Tổng quan hydrogel thông minh  3.2 Hydrogel thông minh đáp ứng nhiệt độ và ứng dụng  3.3 Hydrogel thông minh đáp ứng pH và ứng dụng  3.4 Hydrogel đáp ứng hóa học và ứng dụng  3.4.1 Hydrogel thông minh nhạy Glucose  3.4.2 Hydrogel đáp ứng Enzyme  3.5 Hydrogel đáp ứng quang và ứng dụng  3.6 Hydrogel đáp ứng điện và ứng dụng  3.7 Hydrogel đáp ứng từ và ứng dụng | CLO2,  CLO3 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận  +Trình chiếu video | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  **-** Hydrogel đáp ứng kháng nguyên -kháng thể và ứng dụng | CLO2,  CLO3 |  |  |  |
| **7-8** | **Chương 4. Gel và hydrogel dựa trên chitosan** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  4.1 Tổng quan gel dựa trên chitosan  4.2 Tương tác vật lý và sự hình thành gel  4.3 Ứng dụng  4.4 Hydrogel dựa trên chitosan  4.5 Ứng dụng của hydrogel dựa trên chitosan trong lĩnh vực y sinh | CLO2,  CLO3 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  - Các yếu tố ảnh hưởng đến các đặc tính của hydrogel dựa trên chitosan | CLO2,  CLO3 |  |  |  |
| **9-10** | **Chương 5. Vật liệu áp điện** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  5.1 Giới thiệu  5.2 Hiệu ứng áp điện  5.3 Polymer áp điện  5.4 Cấu trúc và đặc tính  5.5 Ứng dụng làm vật liệu cảm biến chế tạo bằng công nghệ in 3D | CLO2,  CLO3 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận  +Trình chiếu video | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  - Mối liên hệ giữa cấu trúc hóa học và đặc tính của polymer áp điện | CLO2,  CLO3 |  |  |  |
| **11-12** | **Chương 6. Vật liệu tự phục hồi** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  6.1 Giới thiệu  6.2 Cơ chế của quá trình tự phục hồi  6.3 Polymer tự phục hồi  6.4 Ứng dụng trong lĩnh vực chống ăn mòn và thiết bị y tế | CLO2,  CLO3 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận  +Trình chiếu video | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  **-** Ứng dụng của polymer tự phục hồi trong các lĩnh vực khác | CLO2,  CLO3 |  |  |  |
| **13** | **Chương 7. Polymer thông minh cho ứng dụng trích dẫn thuốc** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  7.1. Giới thiệu  7.2. Chất mang nano đáp ứng pH  7.2.1 Chất mang nano chứa polymer nhạy pH  7.2.2 Chất mang nano chứa Linkers nhạy pH  7.3. Chất mang nano đáp ứng nhiệt độ | CLO2,  CLO3,  CLO4 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  **-** Chất mang nano đáp ứng Enzyme, chất mang nano đáp ứng ánh sáng, chất mang nano đáp ứng oxi hóa | CLO2,  CLO3,  CLO4 |  |  |  |
| **14-15** | **Chương 8. Compozit lượng tử và ứng dụng** |  |  |  |  |
| **A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp:**  **Nội dung GD lý thuyết:**  8.1 Tổng quan về vật liệu compozit lượng tử  8.2 Quá trình chế tạo  8.3 Cơ chế dẫn điện  8.4 Tính chất điện và ứng dụng | CLO2,  CLO3,  CLO4 | 5 | +Thuyết giảng  + Thảo luận  +Trình chiếu video | Bài kiểm tra trên lớp |
| **B/ Các nội dung cần tự học ở nhà:**  **-** Tương lai của vật liệu compozit lượng tử | CLO2,  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 Hydrogel thông minh | | Tuần 8 | CLO1,  CLO2 | 5 | Kiểm tra viết | Câu hỏi | 30 |
| Lần 2 | - Tiểu luận về polymer thông minh và ứng dụng | | 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 học phần | | 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** | | |
| Chương 1 | Chương 2 | Chương 3 | Chương 4 | Chương 5 | Chương 6 | Chương 7 | Chương 8 | Lần 1 | Lần 2 | Lần 3 |
| CLO1 | x |  |  |  |  |  |  |  | x |  | x |
| CLO2 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |  | x |
| CLO3 |  | x | x | x | x | x | x | x |  |  | x |
| CLO4 |  |  |  |  |  |  | x | x |  | x |  |

1. **Tài liệu học tập**

* **Giáo trình chính:**

[1]. Maria Rosa Aguilar, Julio San Román, *Smart Polymers and Their Applications* *2nd Edition*, Woodhead Publishing, 2019.

[2]. Thakur, Vijay Kumar Thakur, Manju Kumari Thakur, *Hydrogels: Recent Advances (Gels Horizons: From Science to Smart Materials)*, Springer, 2018.

- **Tài liệu tham khảo**:

[3]. Qun Wang, *Smart materials for tissue engineering: applications*, Royal Society of Chemistry, 2017.

[4]. Azamal Husen, Khwaja Salahuddin Siddiqi, *Advances in Smart Nanomaterials and their Applications (Micro and Nano Technologies) 1st Edition,* Elsevier, 2023.

[5]. Gerardus Blokdyk, *Quantum Tunneling Composite Standard Requirements,* 5STARCooks, 2018.

[6]. Nisar Ali, Muhammad Bilal, Adnan Khan, Tuan Anh Nguyen, Ram K. Gupta, *Smart Polymer Nanocomposites: Design, Synthesis, Functionalization, Properties, and Applications (Micro and Nano Technologies),* Elsevier, 2022.

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**

**TS. Nguyễn Chí Thanh**

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 |