

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**  
**KHOA VIỄN THÔNG 1**

\*\*\*\*\*

**ĐỀ CƯƠNG MÔN HỌC**  
**(Phương pháp đào tạo theo tín chỉ)**

**TOÁN RỜI RẠC**  
**(03 TÍN CHỈ)**

**Biên soạn**

**TS. Vũ Văn Thỏa**  
**TS. Nguyễn Chiến Trinh**

**Hà Nội – 2021**

## 1. Thông tin về giảng viên

### 1.1 Giảng viên 1:

Họ và tên: Nguyễn Chiến Trinh

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ

Địa chỉ liên hệ: Khoa Viễn thông 1, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Điện thoại: 0915400946

Email: chientrinh@gmail.com

Các hướng nghiên cứu chính: Internet và các ứng dụng, các kĩ thuật đảm bảo QoS, điều khiển lưu lượng, các công nghệ mạng thế hệ mới.

### 1.2 Giảng viên 2:

Họ và tên: Nguyễn Tiến Ban

Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư, Tiến sĩ

Địa chỉ liên hệ: Khoa viễn thông 1, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Điện thoại: 0904110109

Email: bannt@ptit.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: phân tích và đánh giá hiệu năng mạng, mô hình hóa và mô phỏng mạng, thiết kế và tối ưu hóa mạng, các công nghệ mạng thế hệ mới.

### 1.3 Giảng viên 3:

Họ và tên: Hoàng Trọng Minh

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ

Đơn vị liên hệ: Khoa Viễn Thông 1, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Điện thoại: 0913529259

Email: minhht@ptit.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Mạng IP và Internet, mạng ad-hoc, an toàn mạng thông tin.

### 1.4 Giảng viên 4:

Họ và tên: Phạm Anh Thư

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ

Đơn vị liên hệ: Khoa Viễn Thông 1, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

Điện thoại:

Email: thupa@ptit.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Mạng IP và Internet, truyền thông quang không dây, an toàn mạng thông tin.

### 1.4 Giảng viên 5:

Họ và tên: Nguyễn Đức Chí

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ

Đơn vị làm việc: Khoa Viễn Thông 2, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông - Cơ sở TP. Hồ Chí Minh

Địa chỉ liên hệ: tòa nhà A 11 Nguyễn Đình Chiểu, P. Đakao, Q.1, TP. HCM và tòa nhà A đường Man Thiện, p. Hiệp Phú, Q.9, TP. HCM

Điện thoại: 0936457595

Email: ndchi@ptithcm.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Kỹ thuật mạng truyền thông, xử lý tín hiệu, an toàn mạng thông tin.

### **1.5 Giảng viên 6:**

Họ và tên: Đặng Quốc Anh

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Thạc sĩ

Đơn vị làm việc : Khoa Viễn Thông 2, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông cơ sở TP. Hồ Chí Minh

Địa chỉ liên hệ: tòa nhà A 11 Nguyễn Đình Chiểu, P. Đakao, Q.1, TP.HCM và tòa nhà A đường Man Thiện, p. Hiệp Phú, Q.9, Tp.HCM

Điện thoại: 0903945504 Email: dqanh@ptithcm.edu.vn; quoc\_anh@yahoo.com

Các hướng nghiên cứu chính: an ninh mạng viễn thông

## **2. Thông tin chung về môn học**

- Tên môn học: Toán rời rạc
- Tên tiếng Anh: Discrete Mathematics
- Mã môn học: TEL 1337
- Số tín chỉ (TC): 3
- Môn học:      Bắt buộc ☒                      Lựa chọn ☐
- Các môn học tiên quyết: Giải tích 1 và 2, Đại số.
- Môn học trước: Cơ sở tin học 1 và 2.
- Môn học song hành:
- Các yêu cầu đối với môn học: phòng học lý thuyết có projector và máy tính
- Giờ tín chỉ:
  - o Lý thuyết: 38 tiết
  - o Chữa Bài tập/Thảo luận/Hoạt động nhóm: 6 tiết
  - o Thí nghiệm, thực hành:
  - o Tự học (có hướng dẫn): 1 tiết
- Khoa/Bộ môn phụ trách: Khoa Viễn thông/Bộ môn Mạng viễn thông

## **3. Mục tiêu của môn học**

- **Kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về
- **Kỹ năng:** Sinh viên nắm được những khái niệm
- **Thái độ, chuyên cần:** Tham gia đầy đủ các giờ lý thuyết, thảo luận nhóm. Hoàn thành đầy đủ các bài tập được giao.

**Mục tiêu chi tiết cho từng nội dung của môn học**

<b>Mục tiêu Nội dung</b>	<b>Bậc 1</b>	<b>Bậc 2</b>	<b>Bậc 3</b>
<b>Chương 1: Cơ bản về tổ hợp</b>	Hiểu được các khái niệm sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cơ bản về logic</li> <li>- Cơ bản về tổ hợp</li> <li>- Bài toán đếm</li> <li>- Bài toán tối ưu</li> </ul>	Nắm bắt được các nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên lý đếm cơ bản</li> <li>- Thuật toán và độ phức tạp tính toán</li> <li>- Thuật toán duyệt giải bài toán tối ưu</li> <li>- Giải bài toán người du lịch</li> </ul>	
<b>Chương 2: Khái niệm đồ thị và mạng truyền dữ liệu</b>	Hiểu được các khái niệm cơ bản về: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồ thị</li> <li>- Đường đi, chu trình, đồ thị liên thông</li> </ul>	Nắm bắt được các nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các dạng đồ thị</li> <li>- Biểu diễn đồ thị trên máy tính</li> </ul>	
<b>Chương 3: Thuật toán tìm kiếm trên đồ thị và ứng dụng</b>		Nắm bắt được các nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị (DFS)</li> <li>- Tìm kiếm theo chiều rộng trên đồ thị (BFS)</li> <li>- Đồ thị Euler, đồ thị Hamilton</li> </ul>	Vận dụng kiến thức về thuật toán tìm kiếm vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ứng dụng thuật toán tìm kiếm trên đồ thị</li> </ul>
<b>Chương 4: Bài toán tìm đường đi ngắn nhất</b>	Hiểu được khái niệm về: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài toán đường đi ngắn nhất</li> </ul>	Nắm vững các kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh</li> <li>- Đường đi ngắn nhất xuất phát từ cặp đỉnh – Thuật toán Floyd</li> </ul>	Vận dụng kiến thức về thuật toán tìm đường đi ngắn nhất vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các bài toán định tuyến trên mạng truyền thông</li> </ul>
<b>Chương 5: Cây và cây khung đồ thị</b>	Hiểu được các khái niệm cơ bản về: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính chất cơ bản của cây</li> </ul>	Nắm bắt được các nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cây khung của đồ thị</li> <li>- Bài toán cây khung nhỏ nhất của đồ thị</li> </ul>	Vận dụng kiến thức về thuật toán cây khung nhỏ nhất vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các bài toán qui hoạch mạng truyền thông</li> </ul>
<b>Chương 6: Bài toán luồng cực đại trên mạng</b>	Hiểu được khái niệm về: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài toán luồng cực đại trên mạng</li> </ul>	Nắm vững các kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Định lý Ford-Fulkerson</li> <li>- Thuật toán luồng cực đại trong mạng</li> <li>- Một số bài toán luồng tổng quát</li> </ul>	Vận dụng kiến thức về thuật toán luồng cực đại vào: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các bài toán</li> </ul>

			thực tế mạng truyền thông
--	--	--	------------------------------

#### 4. Tóm tắt nội dung môn học

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về lý thuyết tổ hợp và lý thuyết đồ thị. Trong đó, chương 1 giới thiệu về lý thuyết logic và tổ hợp, bao gồm các bài toán đếm và tối ưu. Chương 2 giới thiệu các khái niệm cơ bản về đồ thị. Chương 3 mô tả các thuật toán tìm kiếm trên đồ thị. Chương 4 trình bày các giải thuật cho bài toán đường đi ngắn nhất. Chương 5 đưa ra khái niệm và thuật toán giải bài toán cây khung nhỏ nhất. Chương 6 cung cấp phương pháp giải cho bài toán luồng cực đại trên mạng.

#### 5. Nội dung chi tiết môn học

##### **CHƯƠNG 1. CƠ BẢN VỀ TỔ HỢP (10 tiết: 10LT)**

- 1.1 Giới thiệu chung
- 1.2 Cơ bản về tập hợp dữ liệu
- 1.3 Đếm các phần tử của tập hợp dữ liệu
- 1.4 Cấu trúc dữ liệu kiểu ngăn xếp và hàng đợi
- 1.5 Thuật toán
  - 1.5.1 Khái niệm thuật toán
  - 1.5.2 Đánh giá độ phức tạp của thuật toán
- 1.6 Cơ bản về logic mệnh đề
  - 1.6.1 Định nghĩa và các phép toán logic
  - 1.6.2 Tương đương của các mệnh đề
  - 1.6.3 Dạng chuẩn tắc
  - 1.6.4 Vị từ và lượng từ
- 1.7 Bài toán tối ưu
  - 1.7.1 Giới thiệu bài toán tối ưu
  - 1.7.2 Bài toán người du lịch và thuật toán

##### **CHƯƠNG 2. KHÁI NIỆM ĐỒ THỊ VÀ MẠNG TRUYỀN DỮ LIỆU (4 tiết: 4LT)**

- 2.1 Định nghĩa và một số thuật ngữ cơ bản đồ thị
- 2.2 Mô hình đồ thị của mạng truyền dữ liệu
- 2.3 Biểu diễn đồ thị

##### **CHƯƠNG 3. THUẬT TOÁN TÌM KIẾM TRÊN ĐỒ THỊ VÀ ỨNG DỤNG (8 tiết: 7LT+1BT)**

- 3.1 Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị (DFS)
- 3.2 Tìm kiếm theo chiều rộng trên đồ thị (BFS)
- 3.3 Ứng dụng thuật toán tìm kiếm trên đồ thị
  - 3.3.1. Tìm đường đi giữa các đỉnh trên đồ thị
  - 3.3.2. Tính liên thông mạnh trên đồ thị có hướng
  - 3.3.3 Một số bài toán khác
- 3.4 Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton

## **CHƯƠNG 4. BÀI TOÁN TÌM ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT (8 tiết: 7LT+1BT)**

### 4.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm

### 4.2 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh

#### 4.2.1 Thuật toán Bellman-Ford

#### 4.2.2 Thuật toán Dijkstra

### 4.3 Đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh – Thuật toán Floyd

## **CHƯƠNG 5. CÂY VÀ CÂY KHUNG ĐỒ THỊ (6 tiết: 4LT+2BT)**

### 5.1 Cây và tính chất cơ bản của cây

### 5.2 Cây khung của đồ thị

#### 5.2.1 Xây dựng cây khung đồ thị dựa vào thuật toán DFS

#### 5.2.2 Xây dựng cây khung đồ thị dựa vào thuật toán BFS

### 5.3 Bài toán cây khung nhỏ nhất của đồ thị

#### 5.3.1 Thuật toán Kruskal

#### 5.3.2 Thuật toán Prim

### 5.4 Ứng dụng cho bài toán qui hoạch mạng truyền dữ liệu

## **CHƯƠNG 6. BÀI TOÁN LƯỒNG CỰC ĐẠI TRÊN MẠNG (8 tiết: 6LT +2BT)**

### 6.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm

#### 6.1.1 Mạng và luồng trong mạng

#### 6.1.2 Bài toán luồng cực đại

### 6.2 Định lý Ford-Fulkerson

#### 6.2.1 Định nghĩa lát cắt và đường tăng luồng

#### 6.2.2 Các định lý

### 6.3 Thuật toán luồng cực đại trong mạng

### 6.4 Một số ứng dụng

## **6. Học liệu**

### **6.1 Học liệu bắt buộc:**

1. Nguyễn Đức Nghĩa, Nguyễn Tô Thành. Giáo trình Toán rời rạc. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà nội, 2009.

### **6.2 Học liệu tham khảo:**

2. Bài giảng Toán rời rạc 1. Khoa công nghệ thông tin, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, 2013.
3. Bài giảng Toán rời rạc 2. Khoa công nghệ thông tin, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, 2013.
4. **Rosen K.H.** *Discrete Mathematics and its Applications*. McGraw - Hill Education, 8th edition, 2019.
5. **Johnsonbaugh R.** *Discrete Mathematics*. Prentice Hall Inc., N. J., 1997.

6. **Grimaldi R.P.** *Discrete and Combinatorial Mathematics (an Applied Introduction)*, Addison-Wesley, 5th edition, 2004.
7. **R. Graham, O. Patashnik, and D.E. Knuth.** *Concrete Mathematics*, Second Edition. Addison-Wesley, 1994.

## 7. Hình thức tổ chức dạy học

### 7.1 Lịch trình chung

Nội dung	Hình thức tổ chức dạy học				Tổng số tiết (giờ TC)
	Lên lớp		TN-TH	Tự học/Tự nghiên cứu	
	Lý thuyết	Chữa bài tập/Thảo luận			
<b>Nội dung 1:</b> 1.1 Giới thiệu chung 1.2 Cơ bản về tập hợp dữ liệu	2				2
<b>Nội dung 2:</b> 1.3 Đếm các phần tử của tập hợp dữ liệu	2				2
<b>Nội dung 3:</b> 1.4 Cấu trúc dữ liệu kiểu ngăn xếp và hàng đợi 1.5 Thuật toán 1.6 Cơ bản về logic mệnh đề	3				3
<b>Nội dung 4:</b> 1.7 Bài toán tối ưu	3				3
<b>Nội dung 5:</b> 2.1 Định nghĩa và một số thuật ngữ cơ bản đồ thị	2				2
<b>Nội dung 6:</b> 2.2 Mô hình đồ thị của mạng truyền dữ liệu 2.3 Biểu diễn đồ thị	2				2
<b>Nội dung 7:</b> 3.1 Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị (DFS) 3.2 Tìm kiếm theo chiều rộng trên đồ thị (BFS)	2				2
<b>Nội dung 8:</b> 3.3 Ứng dụng thuật toán tìm kiếm trên đồ thị	3				3

3.4 Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton					
<b>Nội dung 9:</b> Bài tập chương 3		1			1
<b>Nội dung 10:</b> Kiểm tra giữa kì	2				2
<b>Nội dung 11:</b> 4.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm	2				2
<b>Nội dung 12:</b> 4.2 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh	2				2
<b>Nội dung 13:</b> 4.3 Đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh – Thuật toán Floyd	3				3
<b>Nội dung 14:</b> Bài tập chương 4		1			1
<b>Nội dung 15:</b> 5.1 Cây và tính chất cơ bản của cây 5.2 Cây khung của đồ thị	2				2
<b>Nội dung 16:</b> 5.3 Bài toán cây khung nhỏ nhất của đồ thị 5.4 Ứng dụng cho bài toán qui hoạch mạng truyền dữ liệu	2				2
<b>Nội dung 17:</b> Bài tập chương 5		2			2
<b>Nội dung 18:</b> 6.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm 6.2 Định lí Ford-Fulkerson	2				2
<b>Nội dung 19:</b> 6.3 Thuật toán luồng cực đại trong mạng 6.4 Một số ứng dụng	2				2
<b>Nội dung 20:</b> Bài tập chương 6		2			2
<b>Nội dung 21:</b> Tổng kết, ôn tập	2			1	3
Tổng cộng:	38	6		1	45

## 7.2 Lịch trình tổ chức dạy học cụ thể

(Thiết kế cho từng nội dung ứng với 1 tuần học, cho đến hết môn học là 15 tuần)



**Tuần 1: Nội dung 1 và 2**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	4	1.1 Giới thiệu chung 1.2 Cơ bản về tập hợp dữ liệu 1.3 Đếm các phần tử của tập hợp dữ liệu	Đọc tài liệu chương 1.	

**Tuần 2: Nội dung 3 và 4**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	6	1.4 Cấu trúc dữ liệu kiểu ngăn xếp và hàng đợi 1.5 Thuật toán 1.6 Cơ bản về logic mệnh đề 1.7 Bài toán tối ưu	Đọc tài liệu chương 1.	

**Tuần 3: Nội dung 5**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	2	2.1 Định nghĩa và một số thuật ngữ cơ bản đồ thị	Đọc tài liệu chương 2.	

**Tuần 4: Nội dung 6 và 7**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	4	2.2 Mô hình đồ thị của mạng truyền dữ liệu 2.3 Biểu diễn đồ thị 3.1 Tìm kiếm theo chiều sâu trên đồ thị (DFS) 3.2 Tìm kiếm theo chiều rộng trên đồ thị (BFS)	Đọc tài liệu chương 2 và 3	

**Tuần 5: Nội dung 8 và 9**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	3	3.3 Ứng dụng thuật toán tìm kiếm trên đồ thị 3.4 Đồ thị Euler và đồ thị Hamilton	Đọc tài liệu chương 3.	
Bài tập	1	Bài tập chương 3	Tìm hiểu và làm bài tập được giao nội dung chương 3	

**Tuần 6: Nội dung 10 và 11**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	4	4.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm Kiểm tra giữa kì	Đọc tài liệu chương 4. Ôn tập chương 1-3.	

**Tuần 7: Nội dung 12 và 13**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	5	4.2 Đường đi ngắn nhất xuất phát từ một đỉnh 4.3 Đường đi ngắn nhất giữa các cặp đỉnh – Thuật toán Floyd	Đọc tài liệu chương 4.	

**Tuần 8: Nội dung 14**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Bài tập	1	Bài tập chương 4	Tìm hiểu và làm bài tập được giao nội dung chương 4.	

**Tuần 9: Nội dung 15**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	2	5.1 Cây và tính chất cơ bản của	Đọc tài liệu	

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
		cây 5.2 Cây khung của đồ thị	chương 5.	

**Tuần 10: Nội dung 16**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	2	5.3 Bài toán cây khung nhỏ nhất của đồ thị 5.4 Ứng dụng cho bài toán qui hoạch mạng truyền dữ liệu	Đọc tài liệu chương 5.	

**Tuần 11: Nội dung 17**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Bài tập	2	Bài tập chương 5	Tìm hiểu và làm bài tập được giao nội dung chương 5.	

**Tuần 12: Nội dung 18**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	2	6.1 Giới thiệu bài toán và các khái niệm 6.2 Định lý Ford-Fulkerson	Đọc tài liệu chương 6	

**Tuần 13: Nội dung 19**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lý thuyết	2	6.3 Thuật toán luồng cực đại trong mạng 6.4 Một số ứng dụng	Đọc tài liệu chương 6	

**Tuần 14: Nội dung 20**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Bài tập	2	Bài tập chương 6	Tìm hiểu và làm bài tập	

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
			được giao nội dung chương 6.	

### **Tuần 15: Nội dung 21**

Hình thức tổ chức dạy học	Thời gian (tiết TC)	Nội dung chính	Yêu cầu đối với sinh viên	Ghi chú
Lí thuyết	2	Tổng kết, ôn tập,	Đọc toàn bộ tài liệu chương 1-6	

### **8. Chính sách đối với môn học và các yêu cầu khác**

- Các bài tập phải đúng hạn. Nếu không đúng hạn sẽ bị trừ điểm (trừ 1 điểm nếu nộp muộn từ 1-3 ngày; trừ 2 điểm nếu nộp muộn từ 4-6 ngày; trừ 3 điểm nếu nộp muộn từ 7 ngày trở lên);
- Thiếu 1 điểm thành phần (bài tập, bài kiểm tra giữa kỳ), hoặc nghỉ quá 20% tổng số giờ của môn học sẽ không được thi hết môn.

### **9. Phương pháp, hình thức kiểm tra – đánh giá kết quả học tập**

#### **9.1 Kiểm tra – đánh giá định kỳ**

Hình thức kiểm tra	Tỷ lệ đánh giá	Đặc điểm đánh giá
- Tham gia học tập trên lớp (đi học đầy đủ, tích cực thảo luận)	10%	Cá nhân
- Bài tập, Thảo luận trên lớp	20%	Cá nhân
- Thực hành/Thí nghiệm	0	Cá nhân
- Kiểm tra giữa kỳ	10%	Cá nhân
- Kiểm tra cuối kỳ	60%	Cá nhân

#### **9.2 Nội dung và tiêu chí đánh giá các bài tập**

Các loại bài tập	Tiêu chí đánh giá
- Bài tập/thảo luận chương 1	Nắm vững kiến thức chương 1, vận dụng kiến thức để giải được bài tập.
- Bài tập/thảo luận chương 3	Nắm vững kiến thức chương 3, vận dụng kiến thức để giải được bài tập.
- Bài tập/thảo luận chương 4	Nắm vững kiến thức chương 4, vận dụng kiến thức để giải được bài tập.
- Bài tập/thảo luận chương 5	Nắm vững kiến thức chương 5, vận dụng kiến thức để giải được bài tập.
- Bài tập/thảo luận chương 6	Nắm vững kiến thức chương 6, vận dụng kiến thức để giải được bài tập.

<b>Các loại bài tập</b>	<b>Tiêu chí đánh giá</b>
- Kiểm tra trong kỳ, cuối kỳ	- Nắm vững kiến thức môn học; - Trả lời đúng các câu hỏi và bài tập.

**DUYỆT**

**Trưởng Bộ môn**

**Giảng viên**

**Hoàng Trọng Minh**

**Nguyễn Chiến Trinh**