

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**KIẾN TRÚC MÁY TÍNH VÀ HỆ ĐIỀU HÀNH**

Hệ đào tạo: Đại học chính quy

Ngành: Công nghệ thông tin

**1. Thông tin chung về học phần**

- Tên học phần: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH VÀ HỆ ĐIỀU HÀNH

(Computer Architecture and Operating System Principles)

- Mã học phần: DCT.02.05

- Số tín chỉ: 3

Hoạt động trên lớp			Hoạt động khác (tự học, làm bài tập, nghiên cứu, trải nghiệm, ...)
Lí thuyết (LT)	Bài tập, Kiểm tra (BT, KT)	Thực hành, Thảo luận (TH, TL)	
30	12 (9 tiết BT, 3 tiết KT)	6	<b>102 giờ</b>
<b>48 tiết</b> Bao gồm: 48 tiết trực tiếp.			

(01 giờ chuẩn = 1 tiết LT, Bài tập, Kiểm tra hoặc 2 tiết Thực hành, Thảo luận trên lớp)

- Khoa, Bộ môn phụ trách học phần: Bộ môn Tin ứng dụng Viện CNTT

- Giảng viên phụ trách học phần (dự kiến):

1) Họ và tên: TS. Phùng Văn Ổn

Chức danh: Chuyên viên cao cấp, Giảng viên chính

Thông tin liên hệ: ĐT: 0913243623; Email: onphungvan@gmail.com

2) Họ và tên: TS. Trần Cảnh Dương

Chức danh: Giảng viên chính

Thông tin liên hệ: ĐT: 0903 220098; Email: tcduong@hunre.edu.vn

**2. Các học phần tiên quyết**

Các học phần tiên quyết: Không

**3. Mục tiêu của học phần:**

**3.1 Mục tiêu chung:**

Trang bị kiến thức cơ bản về kiến trúc máy tính và hệ điều hành bao gồm: kiến trúc máy tính tổng quát, kiến trúc bộ xử lý trung tâm, kiến trúc tập lệnh máy tính, cơ chế ống lệnh, hệ thống phân cấp bộ nhớ, hệ thống bus và thiết bị ngoài ra; khái niệm, nguyên lý hoạt động của hệ điều hành; các phương pháp quản lý hệ thống file; quản lý, điều độ tiến trình của CPU; một số hệ điều hành phổ biến như: Windows, Linux và kỹ năng về xử lý các vấn đề kỹ thuật máy tính (tháo lắp, thay thế các bộ phận của máy tính); cũng như kỹ năng xử lý sự

có máy tính, kỹ năng cài đặt các hệ điều hành thông dụng cho các máy tính cá nhân (PC), laptop.

### 3.2 Mục tiêu cụ thể

a) Về kiến thức: Trang bị cho sinh viên kiến thức về tổ chức máy tính, nguyên lý hoạt động của CPU, bộ nhớ và các thành phần nhập xuất; các thành phần chức năng của hệ điều hành và một số kiểu kiến trúc thông dụng; các thành phần chức năng chính của hệ điều hành; quản lý hệ thống file, quản lý bộ nhớ và quản lý tiến trình.

b) Về kỹ năng: Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng về xử lý các vấn đề kỹ thuật máy tính (tháo lắp, thay thế các bộ phận của máy tính); kỹ năng cài đặt các hệ điều hành thông dụng cho các máy tính cá nhân (PC), laptop.

c) Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Giúp sinh viên nhận thức được phong cách của người làm kỹ thuật tin học: cẩn thận, đúng quy trình; khả năng đưa ra kết luận chuyên môn; khả năng tự học, tự nghiên cứu nâng cao trình độ chuyên môn.

## 4. Chuẩn đầu ra của học phần - CLO (Course Learning Outcomes)

### 4.1. Về kiến thức

CLO 1.1: Vận dụng được kiến thức để xử lý các vấn đề kỹ thuật máy tính.

### 4.2 Về kỹ năng

CLO 2.1: Xử lý được các sự cố của hệ thống máy tính.

CLO 2.2: Đánh giá được hoạt động của hệ thống máy tính.

### 4.3 Về năng lực tự chủ và trách nhiệm

CLO 3.1: Chủ động tự học tập và nghiên cứu. Hợp tác tốt với đồng nghiệp

## 5. Ma trận mức độ đóng góp của CDR học phần (CLO) vào CDR của CTĐT (PLO/Pis):

	PLO PIs	PLO1.1		PLO2.1		PLO2.4		PLO3.1	
		PI 1.1- 1	PI 1.1- 2	PI 2.1- 1	PI 2.1- 2	PI 2.4 -1	PI 2.4 -2	P I 3. 1- 1	PI 3.1- 2
1	CLO 1.1: Vận dụng được kiến thức để xử lý các vấn đề kỹ thuật máy tính.		H						
2	CLO 2.1: Xử lý được các sự cố của hệ thống máy tính.				H				
3	CLO 2.2: Đánh giá được hoạt động của hệ thống máy tính.					M			
4	CLO 3.1: Chủ động tự học tập và nghiên cứu. Hợp tác tốt với đồng nghiệp								M
	Tổng hợp toàn bộ học phần		H		H	M			M

### ❖ Ghi chú:

- Mức độ đóng góp của CLO và PLO được xác định cụ thể như sau:

+ L (Low) – CLO có đóng góp ít vào PLO

+ M (Medium) – CLO có đóng góp vừa vào PLO

\_ H (High) - CLO có đóng góp nhiều vào PLO

- Các mức độ L, M, H phụ thuộc vào mức hỗ trợ của CLO đối với PLO ở mức bắt đầu (mức L) hoặc mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế (mức M) hay mức thuần thục, thành thạo (mức H).

## **6. Nhiệm vụ của sinh viên**

- Tham dự giờ lên lớp: Tối thiểu 80% số tiết học trên lớp, trong phòng thực hành có sự giảng dạy, hướng dẫn trực tiếp của giáo viên;

- Bài tập, thảo luận:

+ Đọc tài liệu, chuẩn bị và tham gia thảo luận theo hướng dẫn của giáo viên;

+ Thực hiện đầy đủ các bài tập được giao;

- Làm bài kiểm tra định kỳ;

- Tham gia thi kết thúc học phần.

## **7. Tài liệu học tập:**

### *7.1. Giáo trình chính:*

[1]. Nguyễn Đức Toàn, Trịnh Thị Lý, Phi Thị Hải Yến (2021), Kiến trúc máy tính. NXB Dân trí.

### *7.2. Sách tham khảo:*

[1]. Từ Minh Phương (2015), Hệ điều hành. Học viện Công nghệ Bưu chính viễn thông

## **8. Mô tả vắn tắt nội dung học phần:**

### *8.1 Mô tả tóm tắt nội dung học phần*

Học phần gồm 2 phần: Phần thứ nhất là nội dung về kiến trúc máy tính, được cấu trúc thành 4 chương, từ chương 1 đến chương 4; phần thứ 2 là nội dung về hệ điều hành, được chia thành 2 chương là chương 5 và 6.

Chương 1. Giới thiệu chung. Chương này giới thiệu các khái niệm cơ sở của kiến trúc máy tính, như khái niệm kiến trúc và tổ chức máy tính,; cấu trúc và chức năng các thành phần của máy tính, các thiết bị ngoại vi (nguyên lý hoạt động của một số thiết bị ngoại vi thông dụng như bàn phím, chuột, màn hình và máy in); kiến trúc máy tính von-Neumann. Khái niệm về các hệ đếm và cách tổ chức dữ liệu trên máy tính cũng được trình bày trong chương này.

Chương 2. Khối xử lý trung tâm. Chương này giới thiệu về khối xử lý trung tâm, nguyên tắc hoạt động và các thành phần của nó. Khối xử lý trung tâm là thành phần quan trọng và phức tạp nhất trong máy tính, đóng vai trò là bộ não của máy tính. Thông qua việc thực hiện các lệnh của chương trình bởi khối xử lý trung tâm, máy tính có thể thực thi các yêu cầu của người sử dụng.

Chương 3. Bộ nhớ máy tính. Chương này trình bày về hệ thống nhớ của máy tính: Khái quát về hệ thống bộ nhớ và cấu trúc phân cấp của hệ thống nhớ; giới thiệu các loại bộ nhớ ROM và RAM. Một phần rất quan trọng của chương là phần giới thiệu về bộ nhớ cache - một bộ nhớ đặc biệt có khả năng giúp tăng tốc hệ thống nhớ nói riêng và cả hệ thống máy tính nói chung. Chương này cũng giới thiệu về một số bộ nhớ ngoài điển hình: đĩa từ và đĩa quang

Chương 4. Hệ thống BUS máy tính. Chương này trình bày về về hệ thống bus đề cập đến các loại bus như ISA, EISA, PCI, AGP và PCI-Express.

Chương 5. Khái niệm Hệ điều hành. Chương này trình bày khái niệm chung về hệ điều hành, các thành phần chức năng và một số kiểu kiến trúc thông dụng. Chương này cũng tóm tắt quá trình hình thành và phát triển của hệ điều hành, qua đó trình bày một số khái niệm và kỹ thuật quan trọng và một số hệ điều hành thông dụng.

Chương 6. Quản lý tệp tin, quản lý tiến trình và quản lý bộ nhớ. Chương này đề cập đến các thành phần chức năng chính của hệ điều hành: quản lý hệ thống file, quản lý bộ nhớ và quản lý tiến trình. Trong chương này, các phương pháp, thuật toán cơ bản để hệ điều hành thực hiện việc quản lý hệ thống file, cấp phát bộ nhớ và điều độ tiến trình cũng được trình bày.

### 8.2 Ma trận phù hợp giữa các Chương của học phần với CDR học phần (CLO)

STT	Chương	CLO 1.1	CLO 2.1	CLO 2.2	CLO 3.1
1	Chương 1: Giới thiệu chung	P	P	P	P
2	Chương 2: Khối xử lý trung tâm	A	P	P	P
3	Chương 3: Bộ nhớ máy tính	A	P	P	P
4	Chương 4: Hệ thống BUS máy tính	A	P	P	P
5	Chương 5: Khái niệm Hệ điều hành	P	P	P	P
6	Chương 6: Quản lý tệp tin, quản lý tiến trình và quản lý bộ nhớ	A	P	P	P

❖ *Ghi chú:* I: Introduction/ Giới thiệu

P: Proficient/ Thuần thục, đủ

A: Advanced/ Nâng cao

### 9. Kế hoạch giảng dạy:

(Phổ biến Kế hoạch giảng dạy và các CDR, cách thi, kiểm tra cho SV)

Bài dạy	Nội dung giảng dạy	Số tiết			CLO	Nhiệm vụ của sinh viên
		LT	KT, BT	TL, TH		
Bài 1	Giới thiệu đề cương chi tiết học phần Chương 1. Giới thiệu chung 1.1. Khái niệm về kiến trúc máy tính 1.2. Cấu trúc và chức năng các thành phần của máy tính 1.3. Kiến trúc máy tính Von-Neumann và Harvard	3			CLO1.1	Nghiên cứu mục 1.1-1.3 chương 1 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV  (6 tiết)
Bài 2	1.4. Lịch sử phát triển máy tính 1.5. Các hệ số đếm và tổ chức dữ liệu trên máy tính + Bài tập chương 1	2	1		CLO1.1	Nghiên cứu mục 1.4-1.6 chương 1 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV  (6 tiết)
Bài 3	+ Hướng dẫn Quy trình tháo lắp và thay thế linh kiện máy tính cá nhân PC + Thực hành phần cứng máy tính (chia nhóm làm việc và có đánh giá			3	CLO2.1 CLO2.2 CLO3.1	+ Chuẩn bị dụng cụ: Tô-vít; hộp đựng ốc vít

Bài dạy	Nội dung giảng dạy	Số tiết			CLO	Nhiệm vụ của sinh viên
		LT	KT, BT	TL, TH		
	điểm kỹ năng): Tìm hiểu cấu trúc và tổ chức máy tính và tháo lắp các linh kiện máy tính					+ Chia nhóm thực hành, cử nhóm trưởng (6 tiết)
Bài 4	Chương 2: Khối xử lý trung tâm 2.1. Bộ xử lý – Processor 2.2. Tập lệnh máy tính + Bài tập chương 2	2	1		CLO1.1	Nghiên cứu mục 2.1-2.2 chương 2 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 5	2.3. Cơ chế ống lệnh	3			CLO1.1	Nghiên cứu mục 2.3 chương 2 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 6	Chương 3. Bộ nhớ máy tính 3.1. Khái niệm và phân loại bộ nhớ máy tính 3.2. Cấu trúc phân cấp bộ nhớ máy tính 3.3. Bộ nhớ ROM, RAM 3.4. Bộ nhớ CACHE	3				Nghiên cứu mục 3.1-3.4 chương 3 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 7	3.5. Bộ nhớ ngoài	3			CLO1.1	Nghiên cứu mục 3.5 chương 3 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 8	- Bài tập chương 3 - Kiểm tra viết 1 tiết (điểm kiểm tra thứ 1)	2	1			Làm bài tập và ôn tập để kiểm tra (6 tiết)
Bài 9	Chương 4. Tổ chức vào/ra và các thiết bị ngoại vi 4.1. Giới thiệu chung về BUS 4.2. Giới thiệu một số loại BUS thông dụng	3			CLO1.1	Nghiên cứu mục 4.1-4.2 chương 4 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 10	4.3. Giới thiệu chung về các thiết bị ngoại vi	3			CLO1.1	Nghiên cứu mục 4.3-4.4 chương 4 giáo trình và chuẩn bị nội

Bài dạy	Nội dung giảng dạy	Số tiết			CLO	Nhiệm vụ của sinh viên
		LT	KT, BT	TL, TH		
	4.4. Giới thiệu về một số thiết bị vào - ra					dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (6 tiết)
Bài 11	Bài tập xử lý sự cố máy tính (xác định lỗi, phân tích nguyên nhân, xử lý khắc phục lỗi hoặc thay thế phần cứng)		3		CLO1.1	Làm Bài tập theo hướng dẫn của GV (7 tiết)
Bài 12	Chương 5. Khái niệm Hệ điều hành 5.1. Khái niệm hệ điều hành 5.2. Các dịch vụ do hệ điều hành cung cấp 5.3. Quá trình phát triển của hệ điều hành 5.4. Một số hệ điều hành thông dụng (Windows, Linux, UNIX) + Bài tập chương 5	2	1		CLO1.1	Nghiên cứu mục 5.1-5.4 chương 5 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (7 tiết)
Bài 13	+ Thực hành cài đặt Hệ điều hành Windows (chia nhóm làm việc và có đánh giá điểm kỹ năng) + Đánh giá kết quả thực hành (lấy điểm kiểm tra thứ 2)			3	CLO2.1 CLO2.2 CLO3.1	Chia nhóm thực hành, cử nhóm trưởng (7 tiết)
Bài 14	Chương 6. Quản lý tệp tin, quản lý tiến trình và quản lý bộ nhớ 6.1. Quản lý file và thư mục 6.2. Quản lý bộ nhớ (Phân chương, phân trang, phân đoạn) + Bài tập chương 6	2	1		CLO1.1	Nghiên cứu mục 6.1-6.2 chương 6 giáo trình và chuẩn bị nội dung thuyết trình theo hướng dẫn của GV (7 tiết)
Bài 15	6.3. Quản lý tiến trình (Điều độ tiến trình) - Kiểm tra viết 1 tiết cuối kỳ (điểm kiểm tra thứ 3)	2	1		CLO1.1	Nghiên cứu mục 6.3 chương 6 giáo trình và ôn tập để làm bài kiểm tra (7 tiết)
Bài 16	+ Bài tập chương 6 - Tổng kết học phần		3		CLO1.1	Làm bài tập theo yêu cầu (7 tiết)
	<b>Tổng cộng</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		

## 10. Phương pháp dạy học

### 10.1 Các phương pháp dạy học được sử dụng

STT	Phương pháp dạy học	Lựa chọn
1	Thuyết trình	x

2	Dạy học theo vấn đề	x
3	Dạy học thực hành (tháo lắp, khắc phục sự cố máy tính)	x
4	Hướng dẫn tự học	x

### 10.2 Ma trận phù hợp giữa phương pháp dạy học với CLO

STT	Phương pháp dạy học	CLO 1.1	CLO 2.1	CLO 2.2	CLO 3.1
1	Thuyết trình	x			
2	Dạy học theo vấn đề	x			x
3	Dạy học theo nhóm thực hành (tháo lắp, khắc phục sự cố máy tính)	x	x	x	x
4	Hướng dẫn tự học	x	x	x	

## 11. Đánh giá kết quả học tập

### 11.1. Phương pháp, hình thức đánh giá

#### 11.1.1 Các phương pháp đánh giá

- 1) Đánh giá chuyên cần (Tham gia học trên lớp; ý thức, thái độ, chất lượng tham gia các hoạt động học tập)
- 2) Đánh giá kiến thức, kỹ năng:
  - a) Vấn đáp: Theo câu hỏi.
  - b) Viết: Tự luận, trắc nghiệm.
  - c) Thực hành: Trên máy tính.

#### 11.1.2 Các hình thức đánh giá

- a) Đánh giá thường xuyên (chuyên cần, thảo luận, báo cáo bài tập lớn)
- b) Đánh giá định kỳ (2 bài kiểm tra 01 tiết tự luận và 1 bài tiểu luận trong kỳ)
- c) Đánh giá tổng kết: Thi kết thúc học phần vấn đáp theo Bài tập lớn hoặc tự luận 90 phút.

#### 11.2 Đánh giá mức độ đạt CDR của học phần

Thành phần đánh giá	Trọng số (%)	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	CLO	Trọng số CLO trong thành phần đánh giá (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Điểm chuyên cần	10	Đánh giá quá trình	Rubric		
01 bài kiểm tra tự luận 1 tiết giữa kỳ	30	Tự luận	Rubric	CLO1.1	100%
01 bài kiểm tra tự luận 1 tiết cuối kỳ		Tự luận	Rubric	CLO1.1	100%

01 đánh giá theo thực hành xử lý sự cố máy tính		SV báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ làm việc trong nhóm theo sự phân công của Trưởng nhóm.	Rubric	CLO2.1, CLO2.2, CLO3.1	40% 40% 20%
Bài thi hết học phần tự luận 90 phút	60	Tự luận	Rubric	CLO1.1	100%

### 11.3. Các Rubric đánh giá kết quả học tập

#### 11.3.1 Các Rubric đánh giá bài kiểm tra tự luận trong kỳ và thi tự luận hết học phần

Tiêu chí đánh giá của từng câu hỏi trong đề thi	Mức chất lượng	Thang điểm %
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nội dung đủ, trả lời đúng 100% câu hỏi.</li> <li>- Trình bày rõ ràng, diễn đạt ngắn gọn, súc tích, logic.</li> <li>- Mắc 1-2 lỗi về thuật ngữ chuyên môn.</li> <li>- Còn vài lỗi chính tả.</li> </ul>	Mức A (Vượt quá mong đợi)	85 - 100
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trả lời đúng 70-80% câu hỏi.</li> <li>- Trình bày rõ ràng, diễn đạt logic.</li> <li>- Mắc ít lỗi (3-5) lỗi về thuật ngữ chuyên môn.</li> <li>- Có khá nhiều lỗi chính tả.</li> </ul>	Mức B (Đáp ứng được mong đợi)	70 - 84
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trả lời đúng 50-60% câu hỏi.</li> <li>- Trình bày không rõ ý, chưa logic.</li> <li>- Mắc lỗi về thuật ngữ chuyên môn (trên 5 lỗi).</li> <li>- Nhiều lỗi chính tả.</li> </ul>	Mức C (Đạt)	55 - 69
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trả lời đúng 40-50% câu hỏi.</li> <li>- Không làm hết câu hỏi, bỏ nội dung hơn 60%.</li> <li>- Trình bày tối nghĩa, diễn đạt không rõ ý.</li> <li>- Mắc nhiều lỗi về thuật ngữ chuyên môn.</li> <li>- Nhiều lỗi chính tả.</li> </ul>	Mức D (Đạt, song cần cải thiện)	40 - 54
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các trường hợp còn lại</li> </ul>	Mức F (Không đạt)	Dưới 40

#### 11.3.2 Các Rubric đánh giá thực hành

Tiêu chí đánh giá	Mức chất lượng	Thang điểm
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thực hiện đầy đủ và xuất sắc yêu cầu của đề bài</li> <li>- Mô tả rõ nguyên lý hoạt động của các thành phần máy tính theo yêu cầu đề bài và phân tích, xác định nguyên nhân sự cố máy tính tốt</li> <li>- Đề xuất được giải pháp xử lý sự cố máy tính</li> <li>- Sử dụng được công cụ và khắc phục được sự cố máy tính một cách thành thạo.</li> </ul>	Mức A (Vượt quá mong đợi)	8,5 - 10



-	Trả lời được tất cả các câu hỏi của Giảng viên		
-	Thực hiện đủ các yêu cầu của đề bài - Mô tả được nguyên lý hoạt động của các thành phần máy tính theo yêu cầu đề bài và phân tích, xác định nguyên nhân sự cố máy tính - Đề xuất được giải pháp xử lý sự cố máy tính - Sử dụng được công cụ và khắc phục được sự cố máy tính. - Trả lời đúng 70-80% câu hỏi của Giảng viên.	Mức B (Đáp ứng được mong đợi)	7,0 - 8,4
-	Thực hiện hầu hết yêu cầu của đề bài - Mô tả được nguyên lý hoạt động của các thành phần máy tính theo yêu cầu đề bài và phân tích, xác định nguyên nhân sự cố máy tính - Đề xuất giải pháp xử lý sự cố máy tính - Sử dụng được công cụ và khắc phục được sự cố máy tính. - Trả lời đúng 50-60% câu hỏi của GV.	Mức C (Đạt, song cần cải thiện)	5,5 - 6,9
-	Thực hiện được ít yêu cầu của đề bài - Chưa mô tả được đầy đủ nguyên lý hoạt động của các thành phần máy tính theo yêu cầu đề bài và phân tích, xác định nguyên nhân sự cố máy tính - Chưa đề xuất được giải pháp xử lý sự cố máy tính - Chưa khắc phục được sự cố máy tính. - Trả lời đúng 30-40% câu hỏi của GV.	Mức D (Chưa đạt)	4,0 - 5,4

### 11.3.3 Rubric đánh giá chuyên cần

	Tiêu chí đánh giá	Mức chất lượng	Thang điểm
-	Tham gia học tập trên lớp đạt trên 95% số tiết học - Tham gia tích cực thảo luận trên lớp - Ý thức, thái độ học tập tốt	Mức A (Vượt quá mong đợi)	8,5 - 10
học	Tham gia học tập trên lớp đạt từ 90-95% số tiết - Có tham gia thảo luận trên lớp - Ý thức, thái độ học tập tốt	Mức B (Đáp ứng được mong đợi)	7,0 - 8,4
học	Tham gia học tập trên lớp đạt từ 85-90% số tiết - Ít tham gia thảo luận trên lớp - Ý thức, thái độ học tập chưa cao	Mức C (Đạt, song cần cải thiện)	5,5 - 6,9
học	Tham gia học tập trên lớp đạt từ 80-85% số tiết - Không tham gia thảo luận trên lớp - Ý thức, thái độ học tập không nghiêm túc	Mức D (Chưa đạt)	4,0 - 5,4

## 12. Cơ sở vật chất phục vụ giảng dạy:

- Giảng đường:
- Danh mục trang thiết bị: Projector, Micro; Các máy tính phục vụ thực hành tháo lắp, sửa chữa.

*Hà Nội, ngày 30 tháng 9 năm 2023*

Hiệu trưởng

Viện trưởng

Trưởng bộ môn

Người soạn đề cương

PGS.TS. Phạm Ngọc Ánh

TS. Phùng Văn Ổn

ThS. Vũ Minh Tâm

TS. Phùng Văn Ổn