

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC  
NGÀNH ĐÀO TẠO: KHOA HỌC DỮ LIỆU VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
TH93001: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH (COMPUTER ARCHITECTURES)

I. Thông tin về học phần

- Học kỳ: 3
- Tín chỉ: **Tổng số tín chỉ 3 (Lý thuyết 3 – Thực hành 0 - Tự học: 9)**
- Giờ tín chỉ đối với các hoạt động học tập
  - + Học lý thuyết trên lớp: 30 tiết
  - + Thuyết trình và thảo luận trên lớp: 15 tiết
- Tự học: 135 tiết
- Đơn vị phụ trách:
  - Bộ môn: Khoa học máy tính
  - Khoa: Công nghệ thông tin
- Học phần thuộc khối kiến thức:

|                                    |                                  |                                                   |                                  |                                     |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Đại cương <input type="checkbox"/> |                                  | Cốt lõi ngành <input checked="" type="checkbox"/> |                                  | Chuyên sâu <input type="checkbox"/> |                                  |
| Bắt buộc <input type="checkbox"/>  | Tự chọn <input type="checkbox"/> | Bắt buộc <input checked="" type="checkbox"/>      | Tự chọn <input type="checkbox"/> | Bắt buộc <input type="checkbox"/>   | Tự chọn <input type="checkbox"/> |

- Học phần học song hành: Không
- Học phần tiên quyết: Không
- Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Anh ☐ Tiếng Việt ☒

II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo mà học phần đáp ứng

\* Các chuẩn đầu ra và chỉ báo của chương trình đào tạo mà học phần đóng góp:

| Chuẩn đầu ra của CTĐT<br>Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:                                                                                        | Chỉ báo của chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kiến thức chuyên môn</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                               |
| <b>CDR2.</b> Phân tích được các vấn đề cơ bản về công nghệ liên quan đến xây dựng và vận hành hệ thống thông tin.                                                | 2.2. Phân tích được các vấn đề cơ bản về công nghệ liên quan đến vận hành hệ thống thông tin.                                 |
| <b>Kỹ năng chung</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| <b>CDR5.</b> Sử dụng kỹ năng tư duy logic, kỹ năng phân biện và kỹ năng làm việc độc lập, làm việc nhóm vào việc giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực | 5.2. Vận dụng kỹ năng làm việc độc lập, làm việc nhóm để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ thông tin. |

| <b>Chuẩn đầu ra của CTĐT</b><br>Sau khi hoàn tất chương trình, sinh viên có thể:                | <b>Chỉ báo của chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo</b>                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo                                                            |                                                                              |
| <b>Kỹ năng chuyên môn</b>                                                                       |                                                                              |
| <b>CĐR6.</b> Kết hợp các kỹ năng cơ bản để xây dựng và vận hành hệ thống thông tin.             | 6.2. Kết hợp các kỹ năng cơ bản để vận hành hệ thống thông tin.              |
| <b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>                                                           |                                                                              |
| <b>CĐR8.</b> Thể hiện ý thức học tập suốt đời và tinh thần khởi nghiệp.                         | 8.1. Thể hiện thói quen tự học, tự nghiên cứu, nâng cao trình độ chuyên môn. |
| <b>CĐR9.</b> Tuân thủ chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp. Có trách nhiệm đối với cá nhân và tập thể. | 9.2. Có trách nhiệm đối với cá nhân và tập thể.                              |

**\* Mục tiêu:** Sau khi hoàn thành học phần này, người học có thể xác định và trình bày tóm tắt lại những kiến thức cơ bản về kiến trúc và nguyên lý hoạt động của các thành phần máy tính bao gồm bộ vi xử lý, bộ nhớ máy tính, hệ thống vào ra và liên kết hệ thống. Người học có khả năng nhận biết được các thành phần và các bộ phận của máy tính, kiểm tra và đánh giá được các thông số chính của máy tính đồng thời vận hành hiệu quả hệ thống máy tính. Ngoài ra, thông qua các bài tập và thảo luận theo nhóm, sinh viên hình thành và phát triển các kỹ năng cần thiết cho công việc sau khi ra trường như kỹ năng tư duy logic, phản biện, làm việc nhóm, thuyết trình, tự nghiên cứu tài liệu, luôn tự chủ, có trách nhiệm trong công việc.

**\* Kết quả học tập mong đợi của học phần:**

Học phần đóng góp cho Chuẩn đầu ra sau đây của CTĐT theo mức độ sau:

*I – Giới thiệu (Introduction); P – Thực hiện (Practice); R – Củng cố (Reinforce); M – Đạt được (Master)*

| Mã HP          | Tên HP             | Mức độ đóng góp của học phần cho CĐR của CTĐT |     |     |     |     |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                |                    | 2.2                                           | 5.2 | 6.2 | 8.1 | 9.2 |
| <b>TH93001</b> | Kiến trúc máy tính | R                                             | P   | P   | P   | P   |

| <b>Kí hiệu</b>   | <b>KQHTMD của học phần</b><br><b>Hoàn thành học phần này, sinh viên thực hiện được:</b>                     | <b>CĐR của CTĐT</b>                                                                          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kiến thức</b> |                                                                                                             |                                                                                              |
| K1               | Phân biệt các thành phần tổ chức của máy tính và giải thích được nguyên lý hoạt động của các thành phần đó. | 2.2 Phân tích được các vấn đề cơ bản về công nghệ liên quan đến vận hành hệ thống thông tin. |
| K2               | Phân tích được các vấn đề cơ bản về sự hoạt động của máy tính liên quan đến vận hành hệ thống thông tin.    | 2.2 Phân tích được các vấn đề cơ bản về công nghệ liên quan đến vận hành hệ thống thông tin. |
| <b>Kĩ năng</b>   |                                                                                                             |                                                                                              |
| K3               | Trình bày, thảo luận và phối hợp cùng các thành viên khác trong nhóm để giải                                | 5.2. Vận dụng kỹ năng làm việc độc lập, làm việc nhóm để giải quyết các                      |



|                                        |                                                                                                          |                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | quyết các vấn đề hoạt động chung của máy tính                                                            | vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Công nghệ thông tin.                        |
| K4                                     | Kết hợp các kỹ năng cơ bản để đảm bảo máy tính hoạt động tốt trong quá trình vận hành hệ thống thông tin | 6.2. Kết hợp các kỹ năng cơ bản để vận hành hệ thống thông tin.              |
| <b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm.</b> |                                                                                                          |                                                                              |
| K5                                     | Tự học, tự nghiên cứu để nâng cao trình độ chuyên môn.                                                   | 8.1. Thể hiện thói quen tự học, tự nghiên cứu, nâng cao trình độ chuyên môn. |
| K6                                     | Luôn có trách nhiệm đối với cá nhân và tập thể trong công việc                                           | 9.2. Có trách nhiệm đối với cá nhân và tập thể.                              |

### III. Nội dung tóm tắt của học phần

**TH93001 - Kiến trúc máy tính** (Tổng số tín chỉ 3; Tổng số tín chỉ lý thuyết 3 – Tổng số tín chỉ thực hành 0; Tổng số tín chỉ tự học 9).

Học phần này gồm 7 chương: Giới thiệu chung về hệ thống máy tính; Hệ thống máy tính; Cơ bản về logic và số học trong máy tính; Khối xử lý trung tâm; Tập lệnh máy tính; Bộ nhớ máy tính; Hệ thống vào-ra.

### IV. Phương pháp giảng dạy và học tập

#### 1. Phương pháp giảng dạy

- Thuyết giảng: Giảng dạy lý thuyết trên giảng đường, kết hợp cho sinh viên làm bài tập và thảo luận nhóm trên lớp.

#### 2. Phương pháp học tập

- Nghe giảng thuyết trình
- Thảo luận nhóm
- Hỏi đáp
- Làm bài tập
- Tự học.

### V. Nhiệm vụ của sinh viên

- Chuyên cần: Sinh viên tham dự đầy đủ các buổi học trên lớp theo quy định chung của Học viện, nghiêm túc và có thái độ học tập tích cực trên lớp.
- Chuẩn bị cho bài giảng: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải có bài giảng, giáo trình hoặc tài liệu tham khảo, đọc trước các nội dung được giao và hoàn thành cả bài tập trước khi tham dự lớp học.
- Bài tập: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải làm đầy đủ các bài tập được giao và tham gia làm bài tập lớn theo nhóm. Ở một số buổi học Sinh viên trả lời câu hỏi TNKQ ngay trước khi kết thúc buổi học đó.
- Thuyết trình và thảo luận theo nhóm: Sinh viên tham gia thảo luận trong buổi học và thuyết trình theo nhóm trực tiếp trên lớp hoặc trực tuyến.
- Thi giữa kì: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia thi giữa kỳ hoặc báo cáo bài tập lớn theo nhóm.
- Thi cuối kì: Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham gia thi cuối kỳ. Có thể thi trực tiếp tại phòng máy hoặc trực tuyến.

### VI. Đánh giá và cho điểm

#### 1. Thang điểm: 10

2. Điểm trung bình của học phần là tổng điểm của các rubric nhân với trọng số tương ứng của từng rubric

#### 3. Phương pháp đánh giá

| Hoạt động đánh giá        | KQHTMD được đánh giá | Trọng số (%) | Thời gian/Tuần học        |
|---------------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| <b>Đánh giá quá trình</b> |                      |              |                           |
| Tham dự lớp               | K5, K6               | 10           | 1-9                       |
| Bài tập nhóm              | K1, K2, K3, K4       | 40           | 5                         |
| <b>Đánh giá cuối</b>      |                      |              |                           |
| Thi cuối kì               | K1, K2               | 50           | Theo lịch của ban Đào tạo |

**Bảng 2. Chỉ báo thực hiện các kết quả học tập mong đợi của học phần**  
(Dùng cho đánh giá cuối kì theo hình thức trắc nghiệm)

| KQHTMD | Chỉ báo thực hiện KQHTMD                                                                                                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K1     | Chỉ báo 1: Trình bày được chức năng của máy tính, phân loại và lịch sử phát triển của máy tính                                                      |
|        | Chỉ báo 2: Trình bày được các kiến thức cơ bản về cấu trúc, chức năng và phân biệt các thành phần của máy tính.                                     |
|        | Chỉ báo 3: Giải thích cơ bản về logic số và thực hiện biểu diễn các loại dữ liệu trong máy tính: Số nguyên không dấu, có dấu, số dấu phẩy động, ... |
| K2     | Chỉ báo 4: Phân tích được cấu trúc, chức năng và nguyên lý hoạt động của các thành phần bên trong CPU                                               |
|        | Chỉ báo 5: Phân tích được được chức năng, phân loại và nguyên lý hoạt động của bộ nhớ máy tính                                                      |
|        | Chỉ báo 6: Phân tích được được cơ chế hoạt động vào ra của máy tính                                                                                 |

**Rubric 1: Đánh giá tham dự lớp**

(Áp dụng cho cả hai tình huống học trực tiếp và trực tuyến)

| Tiêu chí          | Trọng số (%) | Tốt<br>8.5 – 10 điểm                                                                   | Khá<br>6.5 – 8.4 điểm  | Trung bình<br>4.0 – 6.4 điểm | Kém<br>0 – 3.9 điểm        |
|-------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Thái độ tham dự   | 50           | Luôn chú ý và tham gia các hoạt động                                                   | Khá chú ý, có tham gia | Có chú ý, ít tham gia        | Không chú ý/không tham gia |
| Thời gian tham dự | 50           | Tất cả sinh viên tham dự học phần này phải tham dự ít nhất 75% thời gian học trên lớp. |                        |                              |                            |

**Rubric 2. Kiểm tra giữa kỳ (Báo cáo bài tập làm theo nhóm)**  
(Áp dụng cho cả hai tình huống báo cáo trực tiếp và trực tuyến)

| Tiêu chí | Trọng số (%) | Tốt<br>8.5 – 10 điểm          | Khá<br>6.5 – 8.4 điểm | Trung bình<br>4.0 – 6.4 điểm            | Kém<br>0 – 3.9 điểm             |
|----------|--------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| Nội dung | 70           | Đầy đủ, phong phú hơn yêu cầu | Đầy đủ theo yêu cầu   | Khá đầy đủ, thiếu 1 nội dung quan trọng | Thiếu nhiều nội dung quan trọng |



|                          |    |                                                                                |                                                                                                                |                                                                                |                                        |
|--------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Trình bày báo cáo        | 10 | Mạch lạc, rõ ràng                                                              | Khá mạch lạc, rõ ràng                                                                                          | Tương đối rõ ràng                                                              | Thiếu rõ ràng                          |
| Tương tác với người nghe | 10 | Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng                         | Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng và nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được | Trả lời đúng đa số các câu hỏi đặt đúng, phần chưa nêu được định hướng phù hợp | Trả lời sai đa số các câu hỏi đặt đúng |
| Sự phối hợp trong nhóm   | 10 | Nhóm phối hợp tốt, thực sự chia sẻ và hỗ trợ nhau trong khi báo cáo và trả lời | Nhóm có phối hợp khi báo cáo và trả lời nhưng còn vài chỗ chưa đồng bộ                                         | Nhóm ít phối hợp trong khi báo cáo và trả lời                                  | Không thể hiện sự kết nối trong nhóm   |

#### 4. Các yêu cầu, quy định đối với học phần

- **Đánh giá điểm giữa kỳ:** Sinh viên không làm bài kiểm tra thì điểm đánh giá giữa kỳ sẽ bị tính 0 điểm.
- **Tham dự bài thi cuối kỳ:** Sinh viên không tham dự bài thi cuối kỳ sẽ không đủ điều kiện để xét qua học phần.
- **Yêu cầu về đạo đức:** Sinh viên có thái độ học tập nghiêm túc

### VIII. Giáo trình/ tài liệu tham khảo GV cập nhật tài liệu cập nhật trong vòng 5 năm gần nhất

#### \* Sách giáo trình/Bài giảng:

- William Stallings (2016). *Computer Organization and Architecture (10th Edition)*. Publisher Pearson Education.

#### \* Tài liệu tham khảo khác:

- Linda Null, Julia Lobur (2015). *The Essentials of Computer Organization and Architecture*, 4th edition. Publisher Jones & Bartlett Learning
- John L. Hennessy and David A. Patterson (2019). *Computer Architecture A Quantitative Approach (sixth edition)*. Publisher Katey Birtcher
- William Stallings (2022). *Computer Organization and Architecture: Computer organization and architecture: designing for performance*. Publisher Hoboken, New Jersey: Pearson.

#### \* Tài liệu tham khảo trực tuyến

- Giảng viên gửi bài giảng bản mềm, các tài liệu tham khảo trực tuyến vào nhóm của môn học trên MS Teams.
- <https://fita.vnua.edu.vn/vtluu-2/>

### VIII. Nội dung chi tiết của học phần

| Tuần | Nội dung | KQHTM Đ của học phần |
|------|----------|----------------------|
|------|----------|----------------------|



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|      | 4.1. Cấu trúc cơ bản của CPU<br>4.2. Khối điều khiển<br>4.3 Khối số học và logic<br>4.3 Thanh ghi<br>4.4 Bus bên trong cpu<br>4.5. Kiến trúc Intel<br><b>Nội dung seminar/Thảo luận (3 tiết)</b><br>Các nhóm tham gia làm bài tập lớn theo nội dung chương 4, thuyết trình, thảo luận trước lớp.                                | K3, K4, K6           |
|      | <b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các thông số kỹ thuật của bộ vi xử lý</li> <li>- Các dòng vi xử lý tiên tiến của Intel, AMD</li> <li>- Kiến trúc song song</li> </ul>                                                                                               | K2, K5, K6           |
|      | <b>Chương 5: Tập lệnh trong máy tính</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
|      | <b>Nội dung GD lý thuyết: (3 tiết)</b><br>5.1 Giới thiệu về tập lệnh máy tính<br>5.2 Dạng và các thành phần của lệnh<br>5.3 Các dạng địa chỉ / toán hạng<br>5.4 Các chế độ địa chỉ<br>5.5 Một số dạng lệnh thông dụng<br>5.6 Giới thiệu cơ chế ống lệnh (pipeline)                                                              | K2                   |
| 6    | <b>Nội dung seminar/Thảo luận (3 tiết)</b><br>Các nhóm tham gia làm bài tập lớn theo nội dung chương 4, thuyết trình, thảo luận trước lớp.                                                                                                                                                                                      | K3, K4, K6           |
|      | <b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)</b><br>Cơ bản về lập trình hợp ngữ, dịch và chạy chương trình hợp ngữ                                                                                                                                                                                                            |                      |
|      | <b>Chương 6: Bộ nhớ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |
| 7-8  | <b>A/ Các nội dung chính trên lớp: (6 tiết)</b><br><b>Nội dung GD lý thuyết:</b><br>6.1. Tổng quan về hệ thống nhớ<br>6.2. Bộ nhớ chính<br>6.3. Bộ nhớ cache<br>6.4. Bộ nhớ ngoài<br><b>Nội dung seminar/Thảo luận (3 tiết)</b><br>Các nhóm tham gia làm bài tập lớn theo nội dung chương 5, thuyết trình, thảo luận trước lớp. | K2<br><br>K3, K4, K6 |
|      | <b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (27 tiết)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chủng loại của Ram và thông số kỹ thuật</li> <li>- Các thông số kỹ thuật và chuẩn kết nối HDD</li> <li>- Kỹ thuật RAID</li> </ul>                                                                                               | K2, K5, K6           |
| 9-10 | <b>Chương 7: Hệ thống vào-ra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | <b>A/Tóm tắt các nội dung chính trên lớp: (3 tiết)</b><br><b>Nội dung GD lý thuyết:</b><br>7.1 Tổng quan về hệ thống vào ra<br>7.2 Các phương pháp điều khiển vào-ra<br>7.3 Nối ghép thiết bị vào-ra<br><br><b>Nội dung seminar/Thảo luận (3 tiết)</b><br>Các nhóm tham gia làm bài tập lớn theo nội dung chương 6, thuyết trình, thảo luận trước lớp. | K2<br><br><br><br><br><br><br>K3, K4, K6 |
|  | <b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (18 tiết)</b><br>Tìm hiểu về các thiết bị ngoại vi, cấu trúc và nguyên lý hoạt động của mỗi thiết bị                                                                                                                                                                                                              | K2, K5, K6                               |

#### IX. Yêu cầu của giảng viên đối với học phần:

- Phòng học có đầy đủ chỗ ngồi, ánh sáng và trang thiết bị phục vụ giảng dạy gồm máy chiếu, bảng viết, phấn, loa, micro.
- E-learning: phần mềm dạy trực tuyến (MS Teams...), máy tính, hệ thống máy chủ và hạ tầng kết nối mạng Internet với băng thông đáp ứng nhu cầu người dùng, không để xảy ra nghẽn mạng hay quá tải. Phòng học trực tuyến đầy đủ ánh sáng, cách âm tốt, thông thoáng, ngăn nắp, gọn gàng, sạch sẽ.

Hà Nội, ngày 18 tháng 6 năm 2024

**TRƯỞNG BỘ MÔN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)



**Trần Thị Thu Huyền**

**KT. TRƯỞNG KHOA**

(Ký và ghi rõ họ tên)



**GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN**  
(Ký và ghi rõ họ tên)



**Vũ Thị Lưu**

**KT. GIÁM ĐỐC  
PHÓ GIÁM ĐỐC**  
(Ký và ghi rõ họ tên)



**PHÓ GIÁM ĐỐC**  
**Phạm Văn Cường**



**PHỤ LỤC**  
**THÔNG TIN VỀ ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN GIẢNG DẠY HỌC PHẦN**

**Giảng viên phụ trách học phần**

|                                                                                                        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Họ và tên: Vũ Thị Lưu                                                                                  | Học hàm, học vị: Thạc sĩ            |
| Địa chỉ cơ quan: Khoa CNTT, Học viện Nông nghiệp Việt Nam                                              | Điện thoại liên hệ: 0978278035      |
| Email: vtluu@vnua.edu.vn                                                                               | Trang web: www.fita.vnua.vn/vtluu-2 |
| Cách liên lạc với giảng viên: email, điện thoại; hoặc đặt lịch gặp trực tiếp tại tầng 3 Nhà Hành chính |                                     |

**Giảng viên giảng dạy học phần**

|                                                                                                        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Họ và tên: Trần Thị Thu Huyền                                                                          | Học hàm, học vị: Thạc sĩ            |
| Địa chỉ cơ quan: Khoa CNTT, Học viện Nông nghiệp Việt Nam                                              | Điện thoại liên hệ:                 |
| Email: ttthuyen@vnua.edu.vn                                                                            | Trang web www.fita.vnua.vn/ttthuyen |
| Cách liên lạc với giảng viên: email, điện thoại; hoặc đặt lịch gặp trực tiếp tại tầng 3 Nhà Hành chính |                                     |

**CÁC LẦN CẢI TIẾN (ĐỀ CƯƠNG ĐƯỢC CẢI TIẾN HÀNG NĂM THEO QUY ĐỊNH CỦA HỌC VIỆN):**

- Lần 1: 07/2020
  - Xây dựng đề cương chi tiết mới để mở ngành
- Lần 2: 07/2021
  - Rà soát và cập nhật nội dung kiến thức học phần, rà soát tài liệu tham khảo
- Lần 3: 07/2022
  - Rà soát và cập nhật tài liệu tham khảo
- Lần 4: 07/2023
  - Rà soát và cập nhật tài liệu tham khảo
- Lần 5: 07/2024
  - Cập nhật CDR của CTĐT
  - Cập nhật đóng góp bảng IPRM
  - Thay đổi mã môn học
  - Rà soát và cập nhật nội dung học phần và tài liệu tham khảo