ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 2107/QĐ-ĐHQG

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 25 tháng 10 năm 2025

QUYẾT ĐỊNH

Ban hành khối học phần Toán rời rạc trình độ đại học công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

GIÁM ĐỐC ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Căn cứ Nghị định số 201/2025/NĐ-CP ngày 11 tháng 7 năm 2025 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của đại học quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 26/2014/QĐ-TTg ngày 26 tháng 3 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Đại học quốc gia và các cơ sở giáo dục đại học thành viên;

Căn cứ Thông tư số 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18 tháng 3 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học;

Căn cứ Quyết định số 70/QĐ-ĐHQG ngày 12 tháng 02 năm 2020 của Giám đốc Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) về việc phê duyệt Đề án Khung năng lực và phẩm chất sinh viên tốt nghiệp ĐHQG-HCM;

Căn cứ Quyết định số 949/QĐ-ĐHQG ngày 12 tháng 8 năm 2021 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc điều chỉnh, bổ sung một số nội dung của Đề án Khung năng lực và phẩm chất sinh viên tốt nghiệp ĐHQG-HCM;

Căn cứ Quyết định số 1342/QĐ-ĐHQG ngày 30 tháng 9 năm 2022 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học;

Căn cứ Quyết định số 1478/QĐ-ĐHQG ngày 15 tháng 10 năm 2024 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc thành lập Tổ công tác xây dựng phương án triển khai công nhận, chuyển đổi tín chỉ nhóm môn Toán trong hệ thống ĐHQG- HCM;

Căn cứ Quyết định số 2062/QĐ-ĐHQG ngày 22 tháng 10 năm 2025 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc ban hành Quy định thí điểm xây dựng và triển khai các khối học phần trình độ đại học công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại ĐHQG-HCM;

Theo đề nghị của Trưởng ban Ban Đào tạo.

QUYÉT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành khối học phần Toán rời rạc trình độ đại học công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại ĐHQG-HCM (Khối học phần Toán rời rạc) bao gồm: bảng mô tả và đề cương chi tiết các vi học phần thuộc Khối học phần Toán rời rạc (chi tiết theo Phụ lục đính kèm).

Điều 2. Căn cứ nội dung bảng mô tả và các đề cương chi tiết các vi học phần thuộc Khối học phần Toán rời rạc, các đơn vị triển khai theo quy định tại Quyết định số 2062/QĐ-ĐHQG.

Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 11 năm 2025.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Trưởng ban Ban Đào tạo, Trưởng các ban chức năng có liên quan, Thủ trưởng các đơn vị thành viên, trực thuộc ĐHQG-HCM có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhân:

- Như Điều 3;
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (để báo cáo);
- Giám đốc ĐHQG-HCM (để báo cáo);
- Luu: VT, ĐT.

KT. GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Thị Thanh Mai

Phụ lục BẢNG MÔ TẢ KHỐI HỌC PHẦN TOÁN RỜI RẠC

(Kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐHQG ngày tháng năm 2025 của Giám đốc Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh)

1. Thông tin tổng quát

- Tên khối học phần: **Toán rời rạc**

- Thuộc khối kiến thức: Kiến thức cơ sở ngành

Số tiết: 60Lý thuyết: 40

+ Thực hành/Bài tập: 20

- 2. Nội dung mô tả khối học phần: Toán rời rạc là khối học phần nền tảng trong chương trình đào tạo cử nhân các ngành Công nghệ thông tin và Toán tin học. Khối học phần này trang bị kiến thức cơ bản hỗ trợ việc học các môn chuyên ngành, bao gồm:
 - + Cơ sở tư duy logic, logic mệnh đề, đại số Boole và ứng dụng.
 - + Các bài toán tổ hợp, liệt kê, đếm, số nguyên và số nguyên tố.
 - + Quan hệ hai ngôi, tính chất của ánh xạ và các khái niệm liên quan.
- + Lý thuyết đồ thị, bao gồm các loại đồ thị, cây, và các thuật toán cơ bản trong cấu trúc dữ liệu.

3. Bảng mô tả các vi học phần (microU)

STT	Tên microU	Mã microU	Nội dung mô tả	Số tiết
1	Cơ sở logic	DM-MU01	Cung cấp cho sinh viên các nội dung cơ bản, nền tảng tư duy logic cho các chủ đề tiếp theo.	10 LT + 5 TH
2	Phương pháp đếm	DM-MU02	Cung cấp cho sinh viên nguyên lý cơ bản để giải bài toán tổ hợp và xác suất trong tin học và thực tế.	06 LT + 3 TH
3	Cơ sở toán	DM-MU03	Cung cấp các khái niệm và công cụ cơ bản về quan hệ hai ngôi, quan hệ tương đương và các tính chất của ánh xạ, cùng ứng dụng trong tổ chức dữ liệu.	04 LT + 02 TH
4	Số nguyên	DM-MU04	Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về số nguyên, các khái niệm UCLN, BCNN và số nguyên tố, cùng các ứng dụng trong khoa học máy tính và mật mã học.	04 LT + 02 TH
5	Quan hệ	DM-MU05	Cung cấp cho sinh viên kiến thức về các quan hệ hai ngôi, quan hệ tương đương, quan hệ thứ tự và các ứng dụng trong khoa học máy tính và toán học.	04 LT + 02 TH

STT	Tên microU	Mã microU Nội dung mô tả		Số tiết
6	Đại số Boole	DM-MU06	Cung cấp cho sinh viên kiến thức về các khái niệm đại số Boole, hàm Boole và biểu diễn tối giản, làm nền tảng cho thiết kế mạch logic trong kỹ thuật số và khoa học máy tính.	04 LT + 02 TH
7	Đồ thị cơ bản	DM-MU07	Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về đồ thị, các loại đường đi như Euler, Hamilton và ứng dụng rộng rãi trong tối ưu hóa, mạng và thuật toán tin học.	04 LT + 02 TH
8	Cây và thuật toán	DM-MU08	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về cây, thuật toán Prim, Kruskal và các ứng dụng của cây bao trùm tối thiểu trong cấu trúc dữ liệu và thuật toán.	04 LT + 02 TH
			60	

4. Bảng mô tả phân nhóm môn học/học phần theo các vi học phần

STT	Tên môn học /học phần	Số tín chỉ	Số tiết lý thuyết	Số tiết thực hành/ Bài tập	Mã vi học phần/mã vi học phần Mã môn học /học phần	DM - MU 01	DM - MU 02	DM - MU 03	DM - MU 04	DM - MU 05	DM - MU 06	DM - MU 07	DM - MU 08
1	Toán rời rạc	3	45	-	QSA_MAT503	X	X	X			X		
2	Cấu trúc rời rạc	4	60	-	QSC_MA004	X	X			X	X	X	Х
3	Toán rời rạc	3	45	-	QSQ_IT153IU	X	X		X		X	X	X
4	Toán rời rạc	3	45	-	QST_ MTH00041	X	X	X	X	X	X		
5	Thực hành Toán rời rạc	1	-	30	QST_ MTH00086	X	X	X	X	X	X		

5. Danh sách đề cương chi tiết 08 vi học phần (theo các phụ lục đính kèm)

Đề cương chi tiết các vi học phần (microU) thể hiện các nội dung kiến thức tương ứng của các vi học phần và là cơ sở xác định các nội dung kiến thức tương ứng với các môn học/học phần công nhận, chuyển đổi tín chỉ./

VI HỌC PHẦN: DM-MU01

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Cở sở logic

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 15 tiết+ Lý thuyết: 10

+ Thực hành/Bài tập: 52. Mã microU: DM-MU01

3. Nội dung mô tả DM01: Micro DM-MU01 cung cấp cho sinh viên các nội dung cơ bản, nền tảng tư duy logic cho các chủ đề tiếp theo.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO1.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm cơ bản về mệnh đề logic, luật
	logic, vị từ và lượng từ.
LO1.2	Ứng dụng các luật logic để chứng minh và phân tích các bài toán cơ
	bản.
LO1.3	Áp dụng quy tắc suy diễn để xây dựng các suy luận logic và giải
	quyết bài toán.
LO1.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ như Python (SymPy) để thực hiện các bài
	toán logic.
LO1.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm hiệu quả khi giải quyết các bài
	tập logic.
LO1.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các chủ
	đề liên quan đến logic.
LO1.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc học
	tập và nghiên cứu.
LO1.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về logic và các
	ứng dụng liên quan.

Số tiết (1)	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
2	Mệnh đề logic và luật logic cơ bản	LO1.1 LO1.2	Giáo viên trình bày: các khái nghe giảng, đọc niệm cơ bản về tài liệu. mệnh đề logic, phép toán logic (AND, OR, NOT, IMPLIES). - Giới thiệu các luật logic cơ bản, bao gồm luật De Morgan và các	A1.1: Bài kiểm tra trắc nghiệm. (5%)

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động c	Bài đánh giá	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
			quy tắc suy diễn cơ bản.		
2	Các luật logic nâng cao	LO1.1 LO1.2	Giáo viên trình bày: các luật logic nâng cao và ứng dụng vào chứng minh mệnh đề phức tạp.	hành giải các bài toán liên quan đến các	A1.2: Bài tập tự luận. (5%)
2	Vị từ và lượng từ	LO1.1 LO1.2		nghe giảng, đọc tài liệu - Giải bài tập về	A1.3: Bài kiểm tra trắc nghiệm. (5%)
2	Quy tắc suy diễn cơ bản.	LO1.3	- Giáo viên trình bày: các quy tắc suy diễn như Modus Ponens, Modus Tollens, và phản chứng Hướng dẫn áp dụng quy tắc suy diễn để chứng minh bài toán cơ bản.	hành áp dụng các quy tắc suy diễn vào bài tập	A1.4: Bài kiểm tra trắc nghiệm. (5%)
2	Quy tắc suy diễn nâng cao	LO1.3 LO1.4	- Giáo viên trình bày: quy nạp toán học và cách ứng dụng để chứng minh bài toán phức tạp.	hành chứng minh các bài toán quy nạp.	A2.1: Bài kiểm tra giữa kỳ. (25%)
2	Úng dụng của logic trong thiết kế mạch và trong tin học	LO1.3 LO1.5	- Giáo viên trình bày: cách sử dụng logic để thiết kế mạch logic cơ bản và các thuật toán cơ bản dựa trên logic	hành xây dựng và kiểm tra mạch logic đơn giản. - Sinh viên làm bài tập nhóm về kiểm tra thuật toán đơn giản.	tự luận (10%)
2	Kỹ năng tự học và làm việc nhóm	LO1.6, LO1.7, LO1.8	kiếm tài liệu học thuật, phương	kiếm tài liệu mở	cáo nhóm.

Số tiết (1)	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học		Bài đánh giá
			nhóm hiệu quả, và cách báo cáo khoa học.		
1	Tổng hợp và ôn tập	LO1.1 - LO1.8	- Giáo viên tổng - hợp kiến thức đã tậ học và hướng dẫn tổ ôn tập cho bài ch kiểm tra cuối cư MicroU.	ập, làm bài tập ổng hợp và huẩn bị kiểm tra	tra cuối kỳ. (40%)

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá	CĐR microU (3)	Tỷ lệ % (4)
	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm 1	LO1.1, LO1.2, LO1.3, LO1.4	5%
	A1.2 Bài kiểm tự luận 1	LO1.1, LO1.2, LO1.3 LO1.4	5%
A1. Đánh giá quá trình	A1.3 Bài kiểm tra trắc nghiệm 2	LO1.1, LO1.2, LO1.3 LO1.4	5%
	A.1.4 Bài kiểm tra trắc nghiệm 3	LO1.1, LO1.2, LO1.3 LO1.4	5%
	A.1.5 Bài tập tự luận 2	LO1.1, LO1.2, LO1.3 LO1.4	10%
A3. Đánh giá giữa kỳ	A3.1 Kiểm tra trắc nghiệm giữa kỳ		25%
A4: Báo cáo nhóm.	A4.1: Báo cáo nhóm.	LO1.1, LO1.2, LO1.3 LO1.4, LO1.5,LO1.6, LO1.7, LO1.8	5%
A4. Đánh giá cuối kỳ	A4.1 Kiểm tra trắc nghiệm cuối kỳ		40%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). $\emph{Giáo trình toán rời rạc}$. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.

- [4] Phạm Thế Long (2004). Toán rời rạc. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Python (SimPy).

8. Quy định khi tham gia học microU

VI HỌC PHẦN: DM-MU02

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Phương pháp đếm

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 9 tiết+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành/Bài tập: 3

2. Mã microU: DM-MU02

3. Nội dung mô tả microU: DM-MU02 cung cấp cho sinh viên nguyên lý cơ bản để giải bài toán tổ hợp và xác suất trong tin học và thực tế.

4. Chuẩn đầu ra microU

CĐR	Mô tả CĐR
LO2.1	Hiểu và trình bày được các nguyên lý cơ bản trong phương pháp đếm, bao gồm nguyên lý cộng, nhân, bù trừ, và nguyên lý Dirichlet.
LO2.2	Áp dụng nguyên lý cộng, nhân, và bù trừ để giải quyết các bài toán tổ hợp cơ bản.
LO2.3	Áp dụng nguyên lý Dirichlet để giải quyết các bài toán tổ hợp phức tạp.
LO3.4	Giải các bài toán liên quan đến tổ hợp và xác suất, bao gồm các bài toán đếm số cách sắp xếp, chọn lựa và phân nhóm.
LO1.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và giải quyết các bài toán tổ hợp phức tạp.
LO1.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các phương pháp đếm.
LO1.7	Phát triển tư duy sáng tạo trong việc xây dựng và giải quyết các bài toán tổ hợp mới.
LO1.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về tổ hợp, xác suất và các phương pháp đếm khác.

Số tiết	Nội di	(2)	microU	ſ	CĐR microU	Hoạ	t động d (4)	lạy và	học	Bài đánh giá
2	Nguyên	lý	cộng	và	LO2.1,	Giáo	viên	Sinh	viên	A1.1: Bài

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá (5)
	nguyên lý nhân	LO2.2	trình bày, nghe giảng, minh họa làm bài tập bằng ví dụ	kiểm tra trắc nghiệm
2	Nguyên lý bù trừ	LO2.1, LO2.2	Thực hành Sinh viên giải bài tập về thực hành, nguyên lý bù làm việc trừ nhóm	A1.2: Bài
2	Nguyên lý Dirichlet	LO2.1, LO2.3	Giáo viên hướng dẫn, minh họa bài tập thực tế	
3	Giải các bài toán tổ hợp và xác suất	LO2.4	Giáo viên Sinh viên hướng dẫn, giải bài tập, thực hành thảo luận nhóm	A1.3: Bài

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của MicroU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU (3)	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO2.1, LO2.2	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO2.3	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.3 Bài tập tự luận	LO2.4	10%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO2.1 - LO2.8	70%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). $\emph{Giáo trình toán rời rạc}$. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Matlab
 - [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học MicroU

VI H<u>QC PHÀN: DM-MU</u>03 Jan

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Cơ sở Toán

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 2

2. Mã microU: DM-MU03

3. Nội dung mô tả microU DM-MU03: DM-MU03 cung cấp các khái niệm và công cụ cơ bản về quan hệ hai ngôi, quan hệ tương đương và các tính chất của ánh xạ, cùng ứng dụng trong tổ chức dữ liệu.

4. Chuẩn đầu ra MicroU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO3.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm cơ bản về tập hợp, các phép toán trên tập hợp.
LO3.2	Áp dụng các tính chất của ánh xạ để giải quyết các bài toán thực tế.
LO3.3	Phân tích và xây dựng các mô hình toán học từ các bài toán thực tế liên quan đến tập hợp và ánh xạ.
LO3.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python) để thực hiện các bài toán về tập hợp và ánh xạ.
LO3.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và giải quyết các bài toán toán học.
LO3.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các chủ đề liên quan đến cơ sở toán học.
LO3.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc học tập và nghiên cứu về tập hợp và ánh xạ.
LO3.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về tập hợp, ánh xạ và các ứng dụng.

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt	Hoạt động dạy và học		Bài đánh giá	
2	Tập hợp: Định	LO3.1	Giáo	viên Sinh	viên	A1.1:	Bài
2	nghĩa, các phép toán	LO3.1	trình	bày, nghe	giảng,	kiểm	tra

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học		Bài đánh giá
	trên tập hợp		minh họa bằng ví dụ	làm bài tập	trắc nghiệm
2	Ánh xạ: Các loại ánh xạ, tính chất và ứng dụng	LO3.2	Thực hành giải bài tập về ánh xạ	Sinh viên thực hành, làm việc nhóm	A1.2: Bài
2	Tổng hợp và ôn tập	LO3.1 - LO3.8	Giáo viên tổng hợp kiến thức, hướng dẫn ôn tập	Sinh viên ôn tập, chuẩn bị kiểm tra	

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO3.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO3.2	10%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO3.1 - LO3.8	80%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). *Toán rời rạc*. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). *Giáo trình toán rời rạc*. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: NXB Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:

- [1] Matlab
- [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học micro \mathbf{U}

VI HOC PHÂN: DM-MU04

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Số nguyên

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 2

2. Mã microU: DM-MU04

3. Nội dung mô tả DM-MU04: DM-MU04 cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về số nguyên, các khái niệm UCLN, BCNN và số nguyên tố, cùng các ứng dụng trong khoa học máy tính và mật mã học.

4. Chuẩn đầu ra MicroU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO4.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm về UCLN, BCNN và số nguyên tố.
LO4.2	Áp dụng các phương pháp tính UCLN, BCNN và kiểm tra số nguyên tố vào các bài toán thực tế.
LO4.3	Phân tích các bài toán sử dụng số nguyên trong mật mã học và khoa học máy tính.
LO4.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python) để thực hiện các bài toán về số nguyên.
LO4.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và giải quyết các bài toán số nguyên.
LO4.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các chủ đề liên quan đến số nguyên.
LO4.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc học tập và nghiên cứu về số nguyên.
LO4.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về số nguyên và các ứng dụng liên quan.

$\textbf{5.} \ \ \textbf{N\^{o}i dung micro} \textbf{U}$

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động	Hoạt động dạy và học		nh
	UCLN và BCNN: Định		Giáo viên trình	_	_	Bài
2	nghĩa, tính chất và cách	LO4.1	bày, minh họa	giảng, làm bài	kiểm tra	trắc
	tính		bằng ví dụ	tập	nghiệm	
2	Số nguyên tố: Định lý,	LO4.2	Thực hành giải	Sinh viên thực	A1.2:	Bài

Số tiết	, ,		Hoạt động dạy và học (4) Bài đánh giá (5)
	cách xác định và ứng dụng		bài tập về số hành, làm việc tập tự luận nguyên tố nhóm
2	Tổng hợp và ôn tập	LO4.1 - LO4.8	Giáo viên tổng hợp kiến thức, hướng dẫn ôn tập, chuẩn bị kiểm tra A2.1: Kiển tra cuối kỳ

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO4.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO4.2	10%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO4.1 - LO4.8	80%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). *Giáo trình toán rời rạc*. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: NXB Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: NXB ĐHSP.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Matlab
 - [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học microU

VI HỌC PHẦN: DM-MU05

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Quan hệ

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 22. Mã microU: DM05

3. Nội dung mô tả microU DM-MU05: DM-MU05 cung cấp cho sinh viên kiến thức về các quan hệ hai ngôi, quan hệ tương đương, quan hệ thứ tự và các ứng dụng trong khoa học máy tính và toán học.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO5.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm về quan hệ hai ngôi, quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự.
LO5.2	Áp dụng các tính chất của quan hệ để giải quyết các bài toán thực tế.
LO5.3	Phân tích và xây dựng các mô hình toán học từ các bài toán thực tế liên quan đến quan hệ.
LO5.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python) để thực hiện các bài toán về quan hệ.
LO5.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và giải quyết các bài toán liên quan đến quan hệ.
LO5.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các chủ đề liên quan đến quan hệ.
LO5.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc học tập và nghiên cứu về quan hệ.
LO5.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về quan hệ và các ứng dụng.

Số tiết		ội dung nicroU		CĐR microU	Hoạt	t động d	ļąy và	học	Bài đánh giá (5)
2	Khái	niệm	về	LO5.1	Giáo	viên	Sinh	viên	A1.1: Bài

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học (4) Bài đánh giá (5)
	quan hệ hai ngôi và các ví dụ minh họa		trình bày, nghe giảng, kiểm tra minh họa làm bài tập trắc bằng ví dụ nghiệm
2	Quan hệ tương đương và quan hệ thứ tự	LO5.2, LO5.3	Thực hành Sinh viên giải bài tập về thực hành, A1.2: Bài các loại quan làm việc tập tự luận hệ nhóm
2	Úng dụng quan hệ trong khoa học máy tính và toán học	LO5.4 - LO5.8	Giáo viên hướng dẫn, tổng hợp kiến thức Sinh viên ôn A2.1: Kiểm tra cuối kỳ

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO5.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO5.2, LO5.3	20%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO5.1 - LO5.8	70%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). *Giáo trình toán rời rạc*. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). Toán rời rạc. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nôi.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019.

Phần mềm:

- [1] Matlab
- [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học micro \boldsymbol{U}

VI HỌC PHẦN: DM-MU06



1. Thông tin tổng quát

Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): Đại số Boole

Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết + Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 2 2. Mã microU: DM-MU06

3. Nội dung mô tả microU: DM-MU06 cung cấp cho sinh viên kiến thức về các khái niệm đại số Boole, hàm Boole và biểu diễn tối giản, làm nền tảng cho thiết kế mạch

logic trong kỹ thuật số và khoa học máy tính.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO6.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm cơ bản về đại số Boole và
LO0.1	hàm Boole.
LO6.2	Áp dụng các định lý và tính chất của đại số Boole để rút gọn
LO0.2	biểu thức Boole.
LO6.3	Phân tích và thiết kế mạch logic sử dụng đại số Boole.
LO6.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python, Logic Circuit Simulator) để
LO0.4	thực hiện các bài toán về hàm Boole.
LO6.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và thiết
LO0.3	kế mạch logic.
LO6.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các
LO0.0	chủ đề liên quan đến đại số Boole.
LO6.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc
LO0.7	học tập và nghiên cứu về đại số Boole.
LO6.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về đại số Boole
LO0.8	và các ứng dụng trong khoa học máy tính.

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạ	y và học	Bài đánh giá (5)
2	Các khái niệm cơ bản về đại số Boole và hàm Boole	LO6.1	Giáo viên trình bày, minh họa bằng ví dụ		Viem fro
2	Rút gọn biểu thức Boole và thiết kế mạch logic	LO6.2, LO6.3	bài tập và thiết	Sinh viên thực hành, làm việc nhóm	
2	Úng dụng đại	LO6.4 -	Giáo viên hướng	Sinh viên ôn	A2.1:

Số t (1)	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá (5)
	số Boole trong thiết kế kỹ thuật số	LO6.8	dẫn, tổng hợp tập, chuẩn bị kiến thức kiểm tra	Kiểm tra cuối kỳ

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO6.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO6.2, LO6.3	20%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO6.1 - LO6.8	70%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). $\emph{Giáo trình toán rời rạc}$. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nôi.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Matlab
 - [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học microU

VI HỌC PHẦN: DM-MU07

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): DM-MU07 Đồ thị cơ bản

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 2

2. Mã Micro C: DM-MU07

3. Nội dung mô tả DM-MU07: microU DM-MU07 cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về đồ thị, các loại đường đi như Euler, Hamilton và ứng dụng rộng rãi trong tối ưu hóa, mạng và thuật toán tin học.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO7.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm cơ bản về đồ thị, đường đi Euler và đường đi Hamilton.
LO7.2	Áp dụng các thuật toán tìm đường đi trong đồ thị vào các bài toán thực tế.
LO7.3	Phân tích và xây dựng các mô hình đồ thị cho các bài toán tối ưu hóa và mạng.
LO7.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python, NetworkX) để thực hiện các bài toán về đồ thị.
LO7.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và giải quyết các bài toán liên quan đến đồ thị.
LO7.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu các chủ đề liên quan đến đồ thị.
LO7.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc học tập và nghiên cứu về đồ thị.
LO7.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về đồ thị và các ứng dụng.

Số tiết	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá (5)
2	Các khái niệm cơ bản về đồ thị, đường đi Euler và đường đi Hamilton	LO7.1	Giáo viên trình Sinh viê bày, minh họa nghe giảng bằng ví dụ làm bài tập	n A1.1: Bài t, kiểm tra trắc nghiệm
2	Úng dụng thuật toán tìm đường đi trong đồ thị	LO7.2, LO7.3	Thực hành giải bài Sinh viên thự tập và mô phỏng hành, làr bằng phần mềm việc nhóm	1 A 1 / Bai
2	Úng dụng đồ thị trong tối ưu hóa và mạng	LO7.4 - LO7.8	Giáo viên hướng Sinh viên ô dẫn, tổng hợp kiến tập, chuẩn b thức kiểm tra	

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO7.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO7.2, LO7.3	20%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO7.1 - LO7.8	70%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU U

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). $\emph{Giáo trình toán rời rạc}.$ TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Matlab
 - [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học microU

VI HOC PHÂN: DM-MU08

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): DM-MU08 Cây và thuật toán

- Thuộc khối học phần: Toán rời rạc

Số tiết: 6 tiết+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành/Bài tập: 2

2. Mã microU: DM-MU08

3. Nội dung mô tả DM-MU08: microU DM-MU08 cung cấp cho sinh viên các kiến thức về cây, thuật toán Prim, Kruskal và các ứng dụng của cây bao trùm tối thiểu trong cấu trúc dữ liệu và thuật toán.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO8.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm cơ bản về cây, cây bao
LO6.1	trùm tối thiểu và các thuật toán liên quan.
LO8.2	Áp dụng thuật toán Prim và Kruskal để tìm cây bao trùm tối
LU6.2	thiểu trong các bài toán thực tế.
LO8.3	Phân tích và thiết kế các mô hình cấu trúc dữ liệu sử dụng
LU6.5	cây và thuật toán.
LO8.4	Sử dụng phần mềm hỗ trợ (Python, NetworkX) để thực hiện
LO6.4	các bài toán về cây và thuật toán.
LO8.5	Rèn luyện khả năng làm việc nhóm trong việc phân tích và
LO6.3	giải quyết các bài toán liên quan đến cây và thuật toán.
LO8.6	Thể hiện tinh thần trách nhiệm trong học tập và nghiên cứu
LO6.0	các chủ đề liên quan đến cây và thuật toán.
LO8.7	Phát triển tư duy logic, chính xác và khoa học thông qua việc
LU6./	học tập và nghiên cứu về cây và thuật toán.
LO8.8	Tự học và tìm kiếm tài liệu để mở rộng kiến thức về cây,
LU6.6	thuật toán và các ứng dụng.

Số tiết (1)	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động (dạy và học)	Bài đánh giá (5)
2	Các khái niệm cơ bản về cây, thuật toán Prim và Kruskal	LO8.1	minh had bang vi	Sinh viên nghe giảng, làm bài tập	A1.1: Bài kiểm tra trắc nghiệm
2	Úng dụng thuật toán Prim và Kruskal trong bài toán	LO8.2, LO8.3	tan wa mo nhong	Sinh viên thực hành, làm việc nhóm	A1.2: Bài tập tự luận

Số tiết (1)	Nội dung microU	CĐR microU	Hoạt động dạy và học		Bài đánh giá (5)
	thực tế				
2	Úng dụng cây và thuật toán trong cấu trúc dữ liệu và tối ưu hóa	LO8.4 - LO8.8	Giáo viên hướng dẫn, tổng hợp kiến thức	Sinh viên ôn tập, chuẩn bị kiểm tra	A2.1: Kiểm tra cuối kỳ

^{(1):} Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CĐR microU (3)	Tỷ lệ % (4)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1 Bài kiểm tra trắc nghiệm	LO8.1	10%
A1. Đánh giá quá trình	A1.2 Bài tập tự luận	LO8.2, LO8.3	20%
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	LO8.1 - LO8.8	70%

^{(1):} các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU U

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

- [1] Nguyễn Hữu Anh (1999). Toán rời rạc. TP. HCM: Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2] Đỗ Văn Nhơn (2000). *Giáo trình toán rời rạc*. TP. HCM: Nhà xuất bản ĐHQG-HCM
- [3] Kenneth H. Rosen (1998). *Toán rời rạc ứng dụng trong tin học*. (Phạm Văn Thiều, Đặng Hữu Thịnh dịch). Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
 - [4] Phạm Thế Long (2004). *Toán rời rạc*. Hà Nội: Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.
- [5] Nguyễn Xuân Quỳnh (2002). *Toán rời rạc cho kỹ thuật số*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [6] Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8th edition, 2019.
 - [7] Oscar Levin, Discrete mathematics: An Open Introduction. 3rd edition, 2019. Phần mềm:
 - [1] Matlab
 - [2] Python (SimPy)

8. Quy định khi tham gia học microU