

### ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**1. Tên học phần: Lý thuyết thông tin (Information theory)**

- Mã số học phần: CT292

- Số tín chỉ học phần: 3 tín chỉ

- Số tiết học phần: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành và 75 tiết tự học

**2. Đơn vị phụ trách học phần:**

- Bộ môn: Khoa học máy tính

- Khoa: Công nghệ thông tin & Truyền thông

**3. Điều kiện:**

- Điều kiện tiên quyết: không

- Điều kiện song hành: không

**4. Mục tiêu của học phần:**

Mục tiêu	Nội dung mục tiêu	CDR CTĐT
4.1	Lý thuyết về entropy, lượng tin, vấn đề sinh mã và các kỹ thuật truyền tin.	2.1.3a
4.2	Khả năng phân tích vấn đề và vận dụng cơ sở lý thuyết vào giải quyết vấn đề mã hóa trong hệ thống truyền tin.	2.2.1a

**5. Chuẩn đầu ra của học phần:**

CDR HP	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu	CDR CTĐT
	<b>Kiến thức</b>		
CO1	Lý thuyết và cách tính entropy, lượng tin, phương pháp sinh mã Kraft, Huffman, Hamming và mã xoay vòng.	4.1	2.1.3a
CO2	Khái niệm kênh truyền, các loại kênh truyền và phương pháp xây dựng lược đồ giải mã tối ưu trong hệ thống truyền tin.	4.1	2.1.3a
	<b>Kỹ năng</b>		
CO3	Kỹ năng vận dụng lý thuyết để thiết kế hệ thống kênh truyền nhận dữ liệu đảm bảo tính an toàn và bảo mật thông tin.	4.2	2.2.1a
CO4	Lập trình mô phỏng quá trình truyền tin có mã hóa thông tin trên kênh truyền.	4.2	2.2.1a

## 6. Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này giới thiệu tổng quan về cơ sở lý thuyết thông tin như các khái niệm entropy, lượng tin, các phương pháp sinh mã và các loại kênh truyền. Nội dung các khái niệm cơ bản bao gồm các tính chất của entropy và các phương pháp tính lượng tin. Trong vấn đề sinh mã tách được, các khái niệm về mã tách được, quan hệ giữa mã tách được và độ dài mã và tính tối ưu của độ dài mã được giới thiệu, trong đó điển hình hai phương pháp sinh mã Kraft và Huffman. Kênh truyền tin rời rạc không nhớ là một trong những nội dung quan trọng của học phần này, giới thiệu về các loại kênh truyền cũng như cách tính dung lượng của từng loại và phương pháp xây dựng lược đồ giải mã tối ưu cùng cách tính các loại xác suất truyền sai trên kênh truyền. Nội dung cuối cùng trong học phần giới thiệu vấn đề tự sửa lỗi của bảng mã, trong đó có mã kiểm tra chẵn lẻ, mã Hamming và mã xoay vòng.

## 7. Cấu trúc nội dung học phần:

### 7.1. Lý thuyết

	Nội dung	Số tiết	CDR HP
<b>Chương 1.</b>	<b>TỔNG QUAN VỀ LÝ THUYẾT THÔNG TIN</b>	<b>2</b>	CO1; CO2; CO3, CO4
<b>Chương 2.</b>	<b>CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN</b>	<b>8</b>	
2.1.	Entropy	2	CO1; CO3
2.2.	Các tính chất của Entropy	4	CO1; CO3
2.3.	Đo thông tin	2	CO1; CO3
<b>Chương 3.</b>	<b>SINH MÃ TÁCH ĐƯỢC</b>	<b>4</b>	
3.1.	Khái niệm về mã tách được	1	CO1
3.2.	Quan hệ giữa mã tách được và độ dài mã	1	CO1; CO3
3.3.	Tính tối ưu của độ dài mã	2	CO1; CO3
<b>Chương 4.</b>	<b>KÊNH TRUYỀN RỜI RẠC KHÔNG NHỚ</b>	<b>6</b>	
4.1.	Kênh truyền và dung lượng kênh truyền	2	CO2; CO4
4.2.	Các dạng kênh truyền	2	CO2; CO4
4.3.	Phương án giải mã tối ưu	2	CO2; CO4
<b>Chương 5.</b>	<b>MÃ SỬA LỖI</b>	<b>10</b>	
5.1.	Khoảng cách Hamming và cận Hamming	2	CO2; CO4
5.2.	Mã kiểm tra chẵn lẻ	2	CO2; CO4
5.3.	Lược đồ sửa lỗi tối ưu	2	CO2; CO4
5.4.	Bảng mã xoay vòng	4	CO2; CO4

### 7.2. Thực hành

	Nội dung	Số tiết	Mục tiêu
<b>Bài 1.</b>	<b>Độ đo lượng tin</b>	<b>5</b>	CO1; CO4
<b>Bài 2.</b>	<b>Sinh mã và độ dài mã</b>	<b>5</b>	CO2; CO4
<b>Bài 3.</b>	<b>Kênh truyền</b>	<b>5</b>	CO2; CO3; CO4
<b>Bài 4.</b>	<b>Lược đồ sửa lỗi tối ưu</b>	<b>5</b>	CO1; CO3; CO4
<b>Bài 5.</b>	<b>Mã Hamming và mã xoay vòng</b>	<b>5</b>	CO2; CO4
<b>Bài 6.</b>	<b>Bài thực hành tổng hợp</b>	<b>5</b>	CO1; CO2; CO3; CO4



## 8. Phương pháp giảng dạy:

- Giờ lý thuyết:
  - + Kết hợp giảng bài bằng trình chiếu và viết bảng để tăng thêm tính sinh động và uyển chuyển của môn học.
  - + Kiểm tra kiến thức cũ bằng cách đặt ra các câu hỏi trong quá trình giảng dạy.
  - + Đặt ra các câu hỏi suy luận về vấn đề mới để kích thích tư duy của sinh viên.
  - + Sau mỗi buổi học, có nhắc lại nội dung chính và những điểm nhấn mạnh của bài giảng.
- Giờ bài tập:
  - + Hướng dẫn cách làm một số bài tập áp dụng lý thuyết vừa học.
  - + Kiểm tra bài tập đã giao từ buổi trước.
  - + Gọi tên hoặc cho xung phong lên bảng trình bày bài giải (yêu cầu giảng lại bài làm và giải đáp tất cả các thắc mắc có liên quan).
  - + Cung cấp thêm các bài tập khó để sinh viên có cơ hội phát triển tư duy.
- Giờ thực hành:
  - + Ôn tập ngắn gọn những điểm lý thuyết liên quan đến bài thực hành.
  - + Giải thích nội dung thực hành và mục tiêu đạt được của mỗi buổi.
  - + Cho sinh viên viết chương trình trên máy tính để giải quyết những yêu cầu đặt ra của các bài thực hành.
  - + Giải đáp các câu hỏi của sinh viên liên quan đến bài thực hành.
  - + Hướng dẫn và hỗ trợ sinh viên hoàn thành các bài thực hành.

## 9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Học đầy đủ các học phần tiên quyết hoặc tự bổ sung kiến thức nền tảng cần thiết.
- Tham dự tối thiểu 80% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia đầy đủ 100% giờ thực hành và có báo cáo kết quả.
- Nắm vững kiến thức lý thuyết và vận dụng giải đầy đủ các bài tập cuối chương.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.
- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học và nên nghiên cứu các chương theo đúng trình tự được trình bày.

## 10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên:

### 10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	CĐR HP
1	Điểm giữa kỳ	- Thi giữa kỳ (có thể tính điểm chuyên cần, kiểm tra đột xuất)	30%	CO1
2	Điểm cuối kỳ	- Thi lý thuyết và thi thực hành/báo cáo - Bắt buộc dự thi lý thuyết	70% (40% LT + 30% TH)	CO1, CO2, CO3, CO4

### 10.2. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc học phần được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm học phần là tổng điểm của tất cả các điểm đánh giá thành phần của học phần nhân với trọng số tương ứng. Điểm học phần theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định về công tác học vụ của Trường.

#### 11. Tài liệu học tập:

Thông tin về tài liệu	Số đăng ký cá biệt
[1] Lê Quyết Thắng, “ <i>Bài giảng Lý thuyết thông tin</i> ”, Cần Thơ: Trường Đại Học Cần Thơ - Khoa Công Nghệ Thông Tin, 1999.	MOL.079872 SP.004332 SP.004335 SP.004341 SP.004344 SP.004347
[2] Nguyễn Bình, “ <i>Giáo trình Lý thuyết thông tin</i> ”, Hà Nội: Bưu điện, 2007.	MOL.047424 MOL.047425 MOL.047426 MON.026383 MON.026384
[3] Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, “ <i>Elements of information theory</i> ”, Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2006.	MON.034303

#### 12. Hướng dẫn sinh viên tự học:

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Thực hành (tiết)	Nhiệm vụ của sinh viên
1	<b>Chương 1: Giới thiệu tổng quan</b> 1.1. Mục tiêu và điều kiện tiên quyết của học phần 1.2. Nội dung chính và phương pháp học tập <b>Chương 2: Các khái niệm căn bản</b> 2.1. Entropy	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 1, Chương 2, mục 2.1 + Ôn lại kiến thức Toán rời rạc, Xác suất thống kê - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết đã học
2	2.2. Các tính chất của Entropy 2.3. Đo thông tin	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 2, mục 2.2, Chương 2, mục 2.3. + Ôn lại kiến thức buổi học trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương



3	<b>Chương 3: Sinh mã tách được</b> 3.1. Khái niệm sinh mã tách được 3.2. Quan hệ giữa tính tách được và độ dài mã 3.3. Tính tối ưu của độ dài mã 3.3. Tính tối ưu của độ dài mã	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 3, mục 3.1, mục 3.2, mục 3.3, mục 3.4 + Ôn lại kiến thức buổi học trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương
4	<b>Chương 4: Kênh truyền rời rạc không nhớ</b> 4.1. Kênh truyền rời rạc không nhớ 4.2. Các dạng kênh truyền	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 4, mục 4.1, 4.2 + Ôn lại kiến thức chương trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương
5	4.3. Phương án giải mã tối ưu	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 4, mục 4.3 + Ôn lại kiến thức buổi học trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương
6	<b>Chương 5: Mã sửa lỗi</b> 5.1. Khoảng cách Hamming và cận Hamming 5.2. Ứng dụng lý thuyết nhóm vào mã kiểm tra chẵn lẻ	8	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 5, mục 5.1, 5.2 + Ôn lại kiến thức chương trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương
7	5.3. Cận trên và cận dưới cho khả năng sửa lỗi của bộ mã kiểm tra chẵn lẻ	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 5, mục 5.3 + Ôn lại kiến thức buổi học trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết và làm bài tập liên quan ở cuối chương
8	5.4. Bảng mã xoay vòng	6	0	- Nghiên cứu trước: + Tài liệu [1]: Chương 5, mục 5.4 + Ôn lại kiến thức buổi học trước - Tham khảo thêm ở tài liệu [2], [3] - Ôn lại lý thuyết đã học
9	Ôn tập lý thuyết	10	0	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 1 - Ôn tập lại toàn bộ lý thuyết - Làm bài tập chương 1, 2, 3, 4, 5
10	Bài thực hành 1	0	10	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 2

				- Ôn tập lại bài thực hành số 1
11	Bài thực hành 2	0	10	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 3 - Ôn tập lại bài thực hành số 2
12	Bài thực hành 3	0	10	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 4 - Ôn tập lại bài thực hành số 3
13	Bài thực hành 4	0	10	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 5 - Ôn tập lại bài thực hành số 4
14	Bài thực hành 5	0	10	- Nghiên cứu trước: + Thực hiện trước bài thực hành 6 - Ôn tập lại bài thực hành số 5
15	Bài thực hành 6	0	10	- Nghiên cứu trước: + Ôn các bài thực hành trước - Ôn tập lại bài thực hành số 6

Cần Thơ, ngày 09 tháng 5 năm 2019

**TRƯỞNG BỘ MÔN**

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỜNG KHOA**  
  
**Nguyễn Hữu Hòa**



**Trần Nguyễn Minh Thư**