

## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Trình độ đào tạo: Đại học      Ngành: Công nghệ thông tin (Chất lượng cao - Đào tạo theo cơ chế đặc thù, HTDN)      Mã số: 7480201DT

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Tên học phần: Xử lý tín hiệu số

Tên tiếng Anh: Digital Signal Processing

1. Mã học phần:	
2. Ký hiệu học phần:	
3. Số tín chỉ:	03 TC (02LT + 01TH)
4. Phân bố thời gian:	45 tiết
- Lý thuyết:	24 tiết
- Bài tập/Thảo luận:	6 tiết
- Thực hành/Thí nghiệm:	30 tiết
- Tự học:	90 tiết
5. Các giảng viên phụ trách học phần:	
- Giảng viên phụ trách chính:	TS. Ninh Khánh Duy
- Danh sách giảng viên cùng giảng dạy:	TS. Bùi Thị Thanh Thanh
- Bộ môn phụ trách giảng dạy:	Hệ thống nhúng
6. Điều kiện tham gia học phần:	
- Học phần tiên quyết:	
- Học phần học trước:	Đại số tuyến tính
- Học phần song hành:	Xác suất thống kê
7. Loại học phần:	<input checked="" type="checkbox"/> Bắt buộc <input type="checkbox"/> Tự chọn bắt buộc <input type="checkbox"/> Tự chọn tự do
8. Thuộc khối kiến thức	<input type="checkbox"/> Toán và KHTN <input checked="" type="checkbox"/> Cơ sở kỹ thuật/Cơ sở ngành <input type="checkbox"/> Chuyên ngành <input type="checkbox"/> Chung <input type="checkbox"/> Bổ trợ <input type="checkbox"/> Đồ án/Thực tập/Tốt nghiệp

### 9. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về các phép biến đổi và vận dụng vào việc biểu diễn và phân tích tín hiệu và hệ thống rời rạc trong miền thời gian và miền tần số. Học phần giúp sinh viên có thể áp dụng phân tích và thiết kế các hệ thống xử lý tín hiệu số (XLTHS). Học phần này thuộc khối kiến thức cơ sở của ngành CNTT và được giảng dạy sau khi sinh viên đã học các học phần cơ sở khác về toán học của ngành CNTT. Sau khi kết thúc học phần, sinh

viên có thể nắm vững nguyên lý và hiệu ứng của hệ thống trên miền thời gian và tần số, và có khả năng áp dụng vào phân tích và thiết kế các thuật toán và hệ thống xử lý tín hiệu.

## 10. Mục tiêu của học phần:

### a. Kiến thức:

Trang bị cho sinh viên những kiến thức về biểu diễn tín hiệu và hệ thống, nguyên lý và hiệu ứng của hệ thống trên miền thời gian và tần số, và khả năng áp dụng kiến thức vào phân tích và thiết kế các thuật toán và hệ thống xử lý tín hiệu.

### b. Kỹ năng:

Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng tự học, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm cùng với kỹ năng sử dụng các công cụ phần mềm nhằm thu thập và xử lý tín hiệu, thiết kế và phát triển thuật toán và hệ thống xử lý tín hiệu.

### c. Thái độ:

Giúp sinh viên hình thành thái độ học tập tích cực, đạo đức nghề nghiệp và sự tự chủ, tự chịu trách nhiệm trong giải quyết các vấn đề liên quan đến tín hiệu.

## 11. Chuẩn đầu ra của học phần:

Sau khi kết thúc học phần sinh viên có khả năng:

STT	Chuẩn đầu ra học phần (CLO)	Kiến thức	Kỹ năng	Thái độ	CDIO
1	Hiểu được các khái niệm và cách biểu diễn tín hiệu và hệ thống	Hiểu		Tiếp nhận	
2	Hiểu được nguyên lý và hiệu ứng của hệ thống trên miền thời gian và tần số	Hiểu		Tiếp nhận	
3	Sử dụng được các công cụ phần mềm nhằm thu thập, phân tích tín hiệu và phát triển các thuật toán xử lý tín hiệu	Vận dụng	Thực hành, Xây dựng	Trao đổi	
4	Phân tích được các hệ thống XLTHS	Phân tích	Phát triển	Đề xuất	
5	Đánh giá được hiệu quả của thuật toán hoặc hệ thống XLTHS	Đánh giá	Phát triển	Đề xuất	

## 12. Mối liên hệ của CDR học phần (CLOs) đến CDR Chương trình đào tạo (PLOs):

PLO	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
Cấp độ		H		M				
CLO 1		X						
CLO 2		X						
CLO 3				X				
CLO 4		X						
CLO 5		X						

## 13. Nhiệm vụ của học viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau đây:

- Tham gia ít nhất 80% số tiết học của lớp học phần;
- Tham gia các hoạt động làm việc nhóm theo qui định của lớp học phần;
- Tự tìm hiểu các vấn đề do giảng viên giao để thực hiện ngoài giờ học trên lớp;
- Hoàn thành tất cả bài đánh giá của học phần.

#### 14. Đánh giá sinh viên:

Kết quả học tập của sinh viên được đánh giá bằng các thành phần: đánh giá quá trình và đánh giá cuối kỳ.

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	Phương pháp đánh giá	Tiêu chí	Trọng số cấu phần (%)	Trọng số thành phần (%)	CDR học phần
A1. Đánh giá giữa kỳ	A1.1 Kiểm tra giữa kỳ	P1.1 Tự luận	R1.1 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic	W1.1 100%	W1 20%	CLO 1 CLO 3 CLO 5
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.1 Kiểm tra cuối kỳ	P2.1 Tự luận	R2.1 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic	W2.1 60%	W2 80%	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5
	A2.2. Thi thực hành	P2.2 Báo cáo, Hỏi & Đáp	R2.2 Trình bày khoa học, đúng đắn, logic	W2.2 40%		CLO 3 CLO 4 CLO 5

#### 15. Kế hoạch giảng dạy và học

##### 15.1. Kế hoạch giảng dạy và học cho phần lý thuyết

Buổi/ Tuần (2 tiết)	Nội dung chi tiết	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá	CDR học phần
1	Chương 1. Giới thiệu chung 1.1 Khái niệm tín hiệu 1.2 Phân loại tín hiệu 1.3 Mô hình XLTHS 1.4 Các ứng dụng của XLTHS	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1 A2.1	CLO 1 CLO 2
2	Chương 2. Biểu diễn tín hiệu trên miền thời gian rời rạc 2.1 Định lý lấy mẫu Shannon 2.2 Các tính chất của tín hiệu rời rạc	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
3	Chương 2. Biểu diễn tín hiệu trên miền thời gian rời rạc (tt)	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 3

	2.3 Phần mềm thu thập và hiển thị tín hiệu âm thanh (tt) 2.4 Giới thiệu Matlab và toolbox xử lý tín hiệu	hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.		
4	Chương 3. Biểu diễn hệ thống trên miền thời gian rời rạc 3.1 Khái niệm hệ thống 3.2 Các tính chất của hệ thống rời rạc	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
5	Chương 3. Biểu diễn hệ thống trên miền thời gian rời rạc (tt) 3.3 Biểu diễn tổng chập của hệ tuyến tính bất biến 3.4 Các tính chất của hệ tuyến tính bất biến dựa trên tổng chập 3.5 Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
6	Bài tập chương 1, 2, 3	<b>Dạy:</b> Giải bài tập và demo trên laptop. <b>Học ở lớp:</b> Làm bài tập trên lớp, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Ôn tập.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
7	Kiểm tra giữa kỳ		A1.1	

8	<p>Chương 4. Biểu diễn tín hiệu trên miền tần số liên tục</p> <p>4.1 Biến đổi Fourier của tín hiệu rời rạc không tuần hoàn (DTFT)</p> <p>4.2 Các tính chất của DTFT</p>	<p><b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời.</p> <p><b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên.</p> <p><b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu</p>	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
9	<p>Chương 4. Biểu diễn tín hiệu trên miền tần số liên tục (tt)</p> <p>4.3 Chuỗi Fourier của tín hiệu rời rạc tuần hoàn (DFS)</p> <p>4.4 Các tính chất của DFS</p>	<p><b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời.</p> <p><b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên.</p> <p><b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu</p>	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
10	<p>Chương 5. Biểu diễn hệ thống trên miền tần số liên tục</p> <p>5.1 Đáp ứng tần số</p> <p>5.2 Đáp ứng biên độ và đáp ứng pha</p> <p>5.3 Các loại bộ lọc</p>	<p><b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời.</p> <p><b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên.</p> <p><b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu</p>	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
11	<p>Chương 6. Biến đổi Fourier rời rạc (DFT)</p> <p>6.1 Định nghĩa DFT</p> <p>6.2 Các tính chất của DFT</p> <p>6.3 Tính tổng chập dùng DFT</p>	<p><b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời.</p> <p><b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên.</p> <p><b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu</p>	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2

12	Chương 6. Biến đổi Fourier rời rạc (DFT) (tt) 6.4 Các thuật toán tính nhanh DFT (FFT) 6.5 Các ứng dụng của FFT	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
13	Bài tập chương 4, 5, 6	<b>Dạy:</b> Giải bài tập và demo trên laptop. <b>Học ở lớp:</b> Làm bài tập trên lớp, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2
14	Chương 7. Xử lý tín hiệu âm thanh 7.1 Các đặc trưng trên miền thời gian 7.2 Các đặc trưng trên miền tần số	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Đọc trước bài giảng, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1	
15	Chương 7. Xử lý tín hiệu âm thanh (tt) 7.3 Các thuật toán xử lý tín hiệu âm thanh	<b>Dạy:</b> Giảng bài kết hợp trình chiếu slide. Đặt câu hỏi cho sinh viên suy nghĩ và trả lời. <b>Học ở lớp:</b> Nghe, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Làm bài tập, tham khảo thêm tài liệu.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2, 4, 5
16	Bài tập chương 7	<b>Dạy:</b> Giải bài tập và demo trên laptop. <b>Học ở lớp:</b> Làm bài tập trên lớp, thảo luận, trao đổi và trả lời các câu hỏi của giảng viên. <b>Tự học:</b> Ôn tập.	A1.1, A2.1, A2.2	CLO 1, 2, 4, 5
	Kiểm tra cuối kỳ		A2.1	

## 15.2. Kế hoạch giảng dạy và học cho phần thực hành

Tuần (5 tiết)	Nội dung chi tiết	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá	CDR học phần
3	Bài thực hành 1: Thu thập và lấy mẫu tín hiệu	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
4	Bài thực hành 2: Tính toán các đặc tính của tín hiệu trên miền thời gian và ứng dụng	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
11	Bài thực hành 3: Phân tích phổ tín hiệu	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
12	Bài thực hành 4: Tìm các đặc tính trên miền tần số của tín hiệu và ứng dụng	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
13	Bài thực hành 5: Thiết kế các bộ lọc số	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
16	Bài thực hành 6: Tính các tham số cơ bản của tín hiệu âm thanh	<b>Dạy:</b> giao nhiệm vụ và kiểm tra <b>Học ở lớp:</b> viết chương trình Matlab tại lab <b>Tự học:</b> tự học Matlab, chuẩn bị trước nội dung thực hành	A2.2	CLO 3, 4, 5
	Thi thực hành		A2.2	

## 16. Tài liệu học tập:

### 16.1 Sách, bài giảng, giáo trình chính:

- [1] Dimitris G. Manolakis et al., *Applied Digital Signal Processing*, Cambridge University Press, 2011.
- [2] Phạm Hùng Kim Khánh, *Thực hành xử lý tín hiệu số*, Đại học Công nghệ TP HCM, 2014.

### 16.2 Sách, tài liệu tham khảo:

- [1] Nguyễn Quốc Trung, *Xử lý tín hiệu và lọc số*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2006.
- [2] Thierry Dutoit and Ferran Marques, *Applied Signal Processing: A MATLAB-Based Proof of Concept*, Springer; 2009.

## 17. Đạo đức khoa học:

- Sinh viên phải tôn trọng giảng viên và sinh viên khác.
- Sinh viên phải thực hiện quy định liên chính học thuật của Nhà trường.
- Sinh viên phải chấp hành các quy định, nội quy của Nhà trường.

**18. Ngày phê duyệt:** Tháng .../20...

**19. Cấp phê duyệt:**

Trưởng khoa	Phụ trách CTĐT	Giảng viên biên soạn
PGS.TS. Nguyễn Thanh Bình	PGS. TS. Nguyễn Tấn Khôi	TS. Ninh Khánh Duy