

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Xử lý tín hiệu (<i>Signal Processing</i>)
Mã số học phần:	IT4172
Khối lượng:	2(2-1-0-4) <ul style="list-style-type: none">- Lý thuyết: 30 tiết- Bài tập/BTL: 15 tiết- Thí nghiệm: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	- Không
Học phần học trước:	- Không
Học phần song hành:	Không

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu đặc biệt là xử lý tín hiệu số được dùng rộng rãi trong xử lý tiếng nói, xử lý ảnh và truyền thông số nói chung. Môn học cung cấp các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ xử lý tín hiệu, các đặc trưng cơ bản của tín hiệu và hệ xử lý tín hiệu trong miền thời gian và miền tần số. Biến đổi Laplace, biến đổi Z và biến đổi Fourier được trình bày như là công cụ thường dùng để phân tích và tổng hợp các hệ xử lý tín hiệu. Môn học cũng trang bị kiến thức tổng quan cho sinh viên về các bộ lọc số FIR và IIR và đặc tính cơ bản của hai loại bộ lọc này.

Bên cạnh đó, môn học cũng giới thiệu cho sinh viên các lĩnh vực mà xử lý tín hiệu sẽ được áp dụng, kỹ năng thuyết trình và làm việc nhóm, tư duy và phương pháp luận cần có để làm việc trong môi trường khoa học và công nghệ sau khi ra trường.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Hiểu rõ và có khả năng phân loại tín hiệu và các hệ xử lý tín hiệu, các đặc trưng cơ bản của tín hiệu và hệ xử lý tín hiệu rời rạc trong miền thời gian và miền tần số.	1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.5, 1.5.4
M1.1	Phân biệt rõ các loại tín hiệu và các hệ xử lý tín hiệu	1.1.1 (I), 1.2.1 (I), 1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M1.2	Hiểu rõ các tính chất của hệ tuyến tính bất biến, thuộc tính của hệ nhân quả và ổn định trong miền thời gian	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M1.3	Có khả năng tính toán các đại lượng của hệ tuyến tính bất biến trong miền thời gian và miền tần số	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M2	Nắm vững và làm chủ được công cụ dùng để phân tích	1.2.2, 1.2.3, 1.3.5,

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
	và tổng hợp các hệ xử lý tín hiệu như biến đổi Fourier, biến đổi Laplace và biến đổi Z	1.5.4
M2.1	Hiểu rõ bản chất của biến đổi Fourier, các tính chất và phương pháp tính biến đổi Fourier rời rạc trên thực tế	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M2.2	Hiểu rõ định nghĩa và các tính chất của biến đổi Laplace, biến đổi Z, biết vận dụng định nghĩa và tính chất của biến đổi Z để thực hiện biến đổi Z thuận và biến đổi Z ngược	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M2.3	Nắm vững phương pháp xác định tính nhân quả và ổn định của hệ tuyến tính bất biến dựa trên biến đổi Z	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M3	Hiểu rõ khái niệm bộ lọc số FIR và IIR, đặc tính cơ bản của hai loại bộ lọc này.	1.2.2, 1.2.3, 1.3.5, 1.5.4
M3.1	Hiểu rõ phân loại các bộ lọc số FIR và IIR	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M3.2	Hiểu rõ các đặc tính cơ bản của các bộ lọc số FIR và IIR	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)
M3.3	Hiểu được phương pháp cơ bản thiết kế các bộ lọc số FIR và IIR	1.2.3 (TU), 1.3.5 (TU), 1.5.4 (TU)

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

- [1] Nguyễn Quốc Trung (2006) *Xử lý tín hiệu và lọc số. Tập 1, 2, 3*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [2] Quách Tuấn Ngọc (1995) *Xử lý tín hiệu số*. Nhà xuất bản Giáo dục

Sách tham khảo

- [1] A. W. Oppenheim, A. S. Willsky (2015). *Signals & Systems, 2nd Ed.* Prentice Hall.
- [2] A.V.Oppenheim, R.W. Schafer (2009). *Discrete-Time Signal Processing, 3rd Ed.* Prentice Hall
- [3] J.G. Proakis, D.G. Manolakis (2007). *Digital Signal Processing. Principles, Algorithms, and Applications, 4th Ed.* Prentice Hall

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình (*)	A1.1. Đánh giá quá trình	Tự luận/trắc nghiệm	M1.1 ÷ M3.4	30%
A2. Điểm cuối kỳ	A2.1. Thi cuối kỳ	Thi viết/trắc	M1.1 ÷ M3.4	70%

		nghiệm		
--	--	--------	--	--

** Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.*

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Chương 1: Tín hiệu và hệ thống 1.1. Các khái niệm cơ bản 1.2. Chuyển đổi tín hiệu tương tự - số 1.2.1. Quá trình lấy mẫu 1.2.2. Quá trình lượng tử	M1.1; M1.2; M1.3;	Giảng bài	A1.1 A2.1
2	1.3. Tín hiệu rời rạc 1.3.1. Định nghĩa và các tín hiệu rời rạc cơ bản 1.3.2. Các phép toán cơ bản với tín hiệu rời rạc	M1.1; M1.2; M1.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
3	1.4. Hệ thống rời rạc 1.4.1. Định nghĩa hệ thống rời rạc 1.4.2. Hệ thống tuyến tính 1.4.3. Hệ thống tuyến tính bất biến	M1.1; M1.2; M1.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
4	1.4.4. Tính nhân quả 1.4.5. Tính ổn định 1.4.6. Thực hiện hệ thống	M2.1;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
5	Chương 2: Các phép biến đổi thông dụng trong xử lý tín hiệu 2.1. Phép biến đổi Z 2.1.1. Định nghĩa phép biến đổi Z 2.1.2. Miền hội tụ của biến đổi Z	M2.1;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
6	2.1.3. Các tính chất của biến đổi Z	M2.2; M2.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
7	2.2. Biểu diễn hệ thống trên miền Z 2.2.1. Hàm truyền đạt 2.2.2. Khảo sát tính nhân quả và ổn định của hệ thống trên miền Z 2.2.3. Biến đổi Z một phía và ứng dụng giải phương trình sai phân	M2.1; M2.2; M2.3;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
8	2.3. Phép biến đổi Fourier	M2.2;	Đọc trước tài liệu	A1.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	2.3.1. Biểu diễn tín hiệu trên miền tần số 2.3.2. Phân tích phổ của tín hiệu liên tục tuần hoàn 2.3.3. Phân tích phổ của tín hiệu liên tục không tuần hoàn	M2.3;	liệu; Giảng bài	A2.1
9	2.3.4. Phân tích phổ của tín hiệu rời rạc không tuần hoàn 2.3.5. Phép biến đổi Fourier rời rạc DFT 2.3.6. Phép biến đổi Fourier nhanh FFT	M1.3; M2.1;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
10	2.4. Biểu diễn hệ thống rời rạc trên miền tần số 2.4.1. Đáp ứng tần số 2.4.2. Xác định đáp ứng tần số từ phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng	M1.3; M2.1;	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
11	Chương 3: Bộ lọc số 3.1. Hệ thống số biểu diễn bằng PT-SP-TT-HSH 3.2. Bộ lọc số 3.2.1. Khái niệm bộ lọc số	M3.1; M3.2; M3.3; M3.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
12	3.2.2. Các bộ lọc số lý tưởng và các tiêu chuẩn kỹ thuật của bộ lọc thực tế	M3.1; M3.2; M3.3; M3.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
13	3.3. Bộ lọc số FIR pha tuyến tính 3.3.1. Mục tiêu thiết kế bộ lọc 3.3.2. Điều kiện đáp ứng xung để bộ lọc FIR có pha tuyến tính	M3.1; M3.2; M3.3; M3.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
14	3.3.3. Đặc điểm và ứng dụng của từng loại bộ lọc FIR a. Các đặc điểm cần phân tích của từng loại bộ lọc b. Đặc điểm của các bộ lọc FIR loại 1, 2, 3, 4 3.3.4. Tổng hợp bộ lọc FIR pha tuyến tính sử dụng phương pháp cửa sổ	M3.1; M3.2; M3.3; M3.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
15	3.4. Bộ lọc số IIR 3.4.1. Đặc điểm của hệ thống số IIR 3.4.2. Hệ thống analog 3.4.3. Thiết kế bộ lọc IIR từ bộ lọc analog bằng phương pháp bất biến xung	M3.1; M3.2; M3.3; M3.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
16	<i>Tổng kết và ôn tập</i>			

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

8. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

TS. Nguyễn Hồng Quang, PGS. TS. Trịnh Văn Loan, PGS. TS. Nguyễn Linh Giang, TS. Nguyễn Đình Thuận, ThS. Lê Bá Vui, PGS. TS. Lã Thế Vinh, TS. Đoàn Phong Tùng

9. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyệt	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1	Bổ sung nội dung chi tiết cho các chương		Kỳ 1 năm học 2022-2023	
2			