

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU**

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông

Năm 2018

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện tử- viễn thông

1. Tên học phần: Xử lý số tín hiệu

2. Mã học phần: DTU 323

3. Số tín chỉ: 3 (2,1)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ hai

5. Phân bố thời gian:

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết; 30 tiết thực hành

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Sau khi đã học xong các học phần: Toán ứng dụng A1, Toán ứng dụng A2.

7. Giảng viên

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Tạ Thị Mai	0972.200.364	maidtth@gmail.com
2	ThS. Hoàng Thị Minh Hồng	0988.926.323	Minhhong.saodo@gmail.com
3	ThS. Nguyễn Thị Quyên	0961.744.906	Quyennnt96@yahoo.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Học phần Xử lý số tín hiệu cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các đặc trưng của tín hiệu; các hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến với thời gian; phép biến đổi z và ứng dụng của phép biến đổi z; các mạng thời gian rời rạc; các cách biểu diễn tín hiệu và hệ thống rời rạc; phép biến đổi fourier rời rạc; các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số. Nhằm giúp sinh viên có khả năng phân tích và thiết kế được các mạch xử lý tín hiệu số từ các yêu cầu thực tế cho trước.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bố mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Phân biệt và biểu diễn được các tín hiệu thời gian rời rạc, thực hiện được các phép toán đối với các tín hiệu thời gian rời rạc.	2	[1.2.1.2a]
MT1.2	Trình bày được các hệ thống tuyến tính bất biến với thời gian, các mạng thời gian rời	3	[1.2.1.2b]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
	racuse, các kỹ thuật thiết kế mạch lọc. Thực hiện được các phép biến đổi z, biến đổi Fourier rời rạc.		
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Biểu diễn được các tín hiệu thời gian rời rạc, thực hiện được các phép toán đối với các tín hiệu thời gian rời rạc, các phép biến đổi z và biến đổi fourier.	3	[1.2.2.3]
MT2.2	Phân tích và thiết kế được các mạng, mạch lọc số đơn giản.	3	[1.2.2.3]
MT2.3	Ứng dụng các phép biến đổi để phân tích các hệ thống xử lý số tín hiệu.	4	[1.2.2.3]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm trong việc phân tích hệ thống xử lý số cơ bản.	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Mô phỏng, khảo sát và đánh giá các hệ thống xử lý số đơn giản.	4	[1.2.3.1]

9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Hiểu được về tín hiệu, các phương pháp xử lý tín hiệu trong xử lý các tín hiệu số.	3	[2.1.4]
CĐR1.2	Vận dụng các kiến thức xử lý số cơ bản để phân tích các hệ thống tuyến tính bất biến hoặc các mạch lọc số cơ bản.	2	[2.1.4]
CĐR1.3	Thiết kế, mô phỏng và xử lý được các tham số của hệ thống số đơn giản.	3	[2.1.4]
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Nhận dạng được các phép toán xử lý số cơ bản trong hệ thống số.	3	[2.2.1]

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CDR học phần trong CTĐT
CDR2.2	Viết các chương trình hoặc câu lệnh cơ bản để xử lý các hệ thống xử lý số đơn giản.	3	[2.2.1]
CDR2.3	Thiết kế, mô phỏng và xử lý được các tham số của hệ thống số đơn giản.	3	[2.2.3]
CDR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CDR3.1	Có năng lực làm việc độc lập, làm việc theo nhóm trong việc lập trình, mô phỏng các hệ thống số cơ bản.	4	[2.3.1]
CDR3.2	Rèn luyện tính sáng tạo trong thu thập, xử lý dữ liệu thu.	3	[2.3.3]

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2			CDR3	
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2
1	Chương 1. Tín hiệu và các đặc trưng của tín hiệu 1.1. Mở đầu 1.2. Biểu diễn tín hiệu thời gian – rời rạc 1.3. Các tín hiệu thời gian rời rạc cơ sở 1.4. Các phép toán trên tín hiệu 1.5. Năng lượng tín hiệu Bài thực hành 1: Giới thiệu về phần mềm ứng dụng matlab	x	x		x	x		x	x
2	Chương 2. Các hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến với thời gian 2.1. Các hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến với thời gian 2.2. Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng số 2.3. Các hệ thống không đệ quy và đệ quy	x	x		x		x	x	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2			CDR3	
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2
	2.3.3. Hệ thống đệ quy tuần tự 2.4. Thực thi hệ thống <i>Bài thực hành 2:</i> Tín hiệu và các phương pháp biến đổi tín hiệu								
3	Chương 3. Biến đổi Z và ứng dụng cho phân tích hệ thống 3.1. Biến đổi Z 3.2. Các tính chất của biến đổi Z 3.3. Điểm cực và điểm không 3.4. Biến đổi Z ngược (IZT - Inverse Z Transform) 3.5. Một số áp dụng của biến đổi Z <i>Bài thực hành 3:</i> Biến đổi Z	x	x		x	x		x	x
4	Chương 4. Các mạng thời gian rời rạc 4.1. Định nghĩa về mạng 4.2. Các mạng cơ sở. 4.3. Cấu trúc mạng của các mạng FIR 4.4. Cấu trúc mạng của các mạng IIR <i>Bài thực hành 4:</i> Các mạng thời gian rời rạc	x	x		x	x		x	x
5	Chương 5. Biến đổi Fourier rời rạc (DFT) 5.1. Biểu diễn các dãy tuần hoàn: Các chuỗi fourier rời rạc (DFS) 5.2. Các tính chất của chuỗi Fourier rời rạc 5.3. Liên hệ giữa DFS với biến đổi Z biến đổi fourier, biến đổi Fourier rời rạc 5.4. Biến đổi fourier rời rạc 5.5. Biến đổi fourier nhanh (FFT) <i>Bài thực hành 5:</i> Biến đổi Fourier rời rạc	x	x		x	x		x	x
6	Chương 6. Các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số 6.1. Phân loại và những quy định	x	x	x		x	x	x	x

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2			CDR3	
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2
	của các loại mạch lọc 6.2. Kỹ thuật thiết kế mạch lọc số IIR 6.3. Thiết kế mạch lọc số từ mạch lọc Butlerworth thông thấp 6.4. Thiết kế mạch lọc số FIR Bài thực hành 6: Các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số								

11. Đánh giá học phần

11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CDR1	Bài tập cuối chương, kiểm tra thường xuyên, kiểm tra giữa học phần
CDR2	Kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần
CDR3	Kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần

11.2. Cách tính điểm học phần: Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, điểm thảo luận nhóm, điểm đánh giá về chủ đề tự học	01 điểm	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	

11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức; điểm thái độ tham gia thảo luận; điểm chuyên cần được đánh giá theo phương pháp quan sát. Điểm bài tập lớn được đánh giá theo hình thức tự luận. Điểm thực hành được đánh giá theo hình thức đánh giá năng lực thực hiện.

- Kiểm tra giữa học phần được thực hiện sau khi học xong chương 3, được đánh giá theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

- Thi kết thúc học phần theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

12. Phương pháp dạy và học

Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến học phần. Nêu nội dung cốt lõi của chương và

tổng kết chương, sử dụng bài giảng điện tử và các giáo cụ trực quan trong giảng dạy. Tập trung hướng dẫn học, phản hồi kết quả thảo luận, bài tập lớn, kết quả kiểm tra và các nội dung lý thuyết chính mỗi chương.

Giảng viên mô tả các mạch thực tế thường gặp trong các thiết bị điện, điện tử trong quá trình sản xuất và liên hệ đến việc xây dựng, đọc và phân tích các mạch điện cụ thể.

Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng sử dụng phần mềm hỗ trợ matlab; Phương pháp minh họa; Phương pháp miêu tả, làm mẫu.

Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.

Sinh viên tích cực, chủ động nắm bắt kiến thức lý thuyết để vận dụng và phát triển kỹ năng, tư duy về thuật toán trong xử lý số, vận dụng kiến thức đã học trong việc thực hiện nhiệm vụ do giảng viên yêu cầu, đồng thời sinh viên phải thể hiện được tính kiên trì, tỉ mỉ và tuân thủ các nguyên tắc, nguyên lý xây dựng, thiết kế, mô phỏng hệ thống số. Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.

13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc các tài liệu về xử lý số, các hàm cơ bản trong xử lý số, các câu lệnh matlab cơ bản....

- Yêu cầu về làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập lớn và các chủ đề tự học theo nhóm.

- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và máy tính trước khi đến lớp. Ghi chép và tích cực làm bài tập lớn và các chủ đề tự học, tự nghiên cứu

- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự tối thiểu 80% thời lượng của học phần.

- Yêu cầu về kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo kế hoạch tiến độ, quy chế.

14. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu bắt buộc:

[1]. *Giáo trình xử lý số tín hiệu*, Trường Đại học Sao Đỏ (2016)

- Tài liệu tham khảo:

[2]. Nguyễn Quốc Trung, 2010, *Xử lý tín hiệu và lọc số -Tập I*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Quốc Trung, 2010, *Xử lý tín hiệu và lọc số -Tập II*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[4]. Hồ Văn Sung, 2012, *Xử lý số tín hiệu-Tập I*, Nhà xuất bản giáo dục.

[5]. Hồ Văn Sung, 2012, *Xử lý số tín hiệu-Tập II*, Nhà xuất bản giáo dục.

[6]. Hồ Văn Sung, 2008, *Thực hành xử lý số tín hiệu với matlab*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1.	<p>Chương 1. Tín hiệu và các đặc trưng của tín hiệu</p> <p>Mục tiêu chương: Mô tả và trình bày về phương pháp biểu diễn tín hiệu, các tín hiệu rời rạc cơ sở, các phép toán trên tín hiệu.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Mở đầu</p> <p>1.2. Biểu diễn tín hiệu thời gian – rời rạc</p> <p>1.3. Các tín hiệu thời gian rời rạc cơ sở</p> <p>1.4. Các phép toán trên tín hiệu</p> <p>1.4.1. Phép dịch chuyển</p> <p>1.4.2. Phép chuyển vị</p> <p>Bài thực hành 1: Giới thiệu về phần mềm ứng dụng matlab</p>	02	02	[1] [2] [4] [6]	<p>- Chuẩn bị các học liệu và phương tiện học tập cần thiết.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu: [1] Chương 1; [2] mục 1.1, 1.2; [4] mục 1.6, 1.7.</p> <p>Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 1 [6] Phụ lục</p>
2.	<p>1.4. Các phép toán trên tín hiệu (tiếp)</p> <p>1.5. Năng lượng tín hiệu</p> <p>Chương 2. Các hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến với thời gian</p> <p>Mục tiêu chương: Mô tả và trình bày về các hệ thống tuyến tính bất biến với thời gian: Phương pháp tính toán hệ thống, các hệ thống đệ quy không đệ quy và các bước thực thi hệ thống.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>2.1. Các hệ thống rời rạc tuyến tính bất biến với thời gian</p> <p>2.1.1. Các hệ thống tuyến tính.</p> <p>Bài thực hành 2: Tín hiệu và các phương pháp biến đổi tín hiệu.</p>	02	02	[1] [2] [4] [6]	<p>[1]- Chương 1</p> <p>[2] mục 1.2, 1.3</p> <p>[4] mục 2.1, 2.2</p> <p>Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 2 [6] Thí nghiệm 1</p>
3.	<p>2.1.2. Các hệ thống tuyến tính và bất biến với thời gian</p> <p>2.1.2.1. Định nghĩa</p>	02	02	[1] [2] [4]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1] mục 2.1, 2.2, 2.3, 2.4; [2]</p>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	2.1.2.2. Phép nhân chập 2.1.2.3. Phương pháp tính phép nhân chập Bài thực hành 2: Tín hiệu và các phương pháp biến đổi tín hiệu.			[6]	mục 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4; [4] mục 2.3,2.4, 2.5. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 2 [6] Thí nghiệm 1
4.	2.1.3. Hệ thống tuyến tính bất biến và nhân quả. 2.1.4. Hệ thống tuyến tính và ổn định 2.2. Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng số 2.2.1. Phương trình sai phân tuyến tính hệ số biến đổi 2.2.2. Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng 2.2.3. Tính đáp ứng tần số từ phương trình sai phân Bài thực hành 2: Tín hiệu và các phương pháp biến đổi tín hiệu.	02	02	[1] [2] [4] [6]	- Nghiên cứu tài liệu [1] mục 2.5, 2.6 [2] mục 1.4. 1; 1.4.2. [4] mục 2.7. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 2 [6] Thí nghiệm 1
5.	2.3. Các hệ thống không đệ quy và đệ quy 2.3.1. Các hệ thống không đệ quy 2.3.2. Hệ thống đệ quy 2.3.3. Hệ thống đệ quy thuần túy 2.4. Thực thi hệ thống 2.4.1. Hệ thống không đệ quy 2.4.2. Hệ thống đệ quy 2.4.3. Hệ thống đệ quy thuần túy Bài thực hành 2: Tín hiệu và các phương pháp biến đổi tín hiệu.	02	02	[1] [2] [4] [6]	Nghiên cứu tài liệu [1] mục 2.3, 2.4; [2] mục 1.4.3 [4] mục 2.7 Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 2 [6] Thí nghiệm 1
6.	Chương 3. Biến đổi Z và ứng dụng cho phân tích hệ thống Mục tiêu chương: Mô tả và trình bày về thuật toán biến đổi Z và biến đổi Z ngược, ứng dụng của	02	02	[1] [2] [4] [6]	- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 3.1, 3.2, 3.3; [2] mục 2.2, 2.4; [4] mục 3.1, 3.2.

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	<p>biến đổi Z trong phân tích hệ thống.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Biến đổi Z (ZT: Z Transform).</p> <p>3.2. Các tính chất của biến đổi Z</p> <p>3.3. Điểm cực và điểm không.</p> <p>Bài thực hành 3: Biến đổi Z</p>				Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 3 [6] Thí nghiệm 4
7.	<p>3.4. Biến đổi Z ngược (IZT - INVERSE Z TRANSFORM)</p> <p>3.5. Một số áp dụng của biến đổi Z</p> <p>Bài thực hành 3: Biến đổi Z</p>	02	02	[1] [2] [4] [6]	Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 3.4, 3.5; [2] mục 2.3; [4] mục 3.4, 3.5 Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 3 [6] Thí nghiệm 4
8.	<p>Chương 4. Các mạng thời gian rời rạc.</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Mô tả và trình bày các mạng thời gian rời rạc cơ sở, cấu trúc các mạng IIR và FIR.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>4.1. Định nghĩa về mạng.</p> <p>4.2. Các mạng cơ sở.</p> <p>4.3. Cấu trúc mạng của các mạng FIR</p> <p>4.3.1. Cấu trúc dạng trực tiếp.</p> <p>Bài thực hành 4: Các mạng thời gian rời rạc.</p>	02	02	[1] [4] [5] [6]	- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 4.1, 4.2. 4.3; [5] mục 4.1, 4.2. 4.7 Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 4 [6] Thí nghiệm 9
9.	<p>Kiểm tra giữa học phần: (90 phút)</p> <p>Bài thực hành 4: Các mạng thời gian rời rạc.</p>	02	02	[6]	Sinh viên làm bài kiểm tra tự luận 90 phút. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 4 [6] Thí nghiệm 11

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
10.	<p>4.3.2. Cấu trúc dạng nối tiếp.</p> <p>4.3.3. Cấu trúc dạng dàn (mắt cáo).</p> <p>Bài thực hành 4: Các mạng thời gian rời rạc.</p>	02	02	[1] [3] [5] [6]	<p>- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 4.3, 4.4; [3] mục 7.2, 7.3; [5] mục 4.2, 4.3.</p> <p>Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 3 [6] Thí nghiệm 11</p>
11.	<p>4.4. Cấu trúc mạng của các mạng IIR</p> <p>4.4.1. Cấu trúc dạng trực tiếp.</p> <p>4.4.2. Cấu trúc dạng nối tiếp.</p> <p>4.4.2. Cấu trúc dạng song song.</p> <p>4.4.3. Cấu trúc dạng dàn (mắt cáo).</p> <p>Bài thực hành 4: Các mạng thời gian rời rạc.</p> <p>4.3. Mạng IIR dạng nối tiếp.</p> <p>4.4. Mạng IIR dạng mắt cáo.</p>	02	02	[1] [3] [5] [6]	<p>- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 4.4 [3] mục 5.3; [5] mục 4.3, 4.7.</p> <p>Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 4 [6] Thí nghiệm 11</p>
12.	<p>Chương 5. Biến đổi Fourier rời rạc (DFT).</p> <p>Mục tiêu chương: Mô tả và trình bày về biểu diễn tín hiệu DFS, DFT, FFT và các thuật toán FFT biến đổi theo thời gian hoặc FFT biến đổi theo tần số.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>5.1. Biểu diễn các dãy tuần hoàn: Các chuỗi Fourier rời rạc (DFS).</p> <p>5.2. Các tính chất của chuỗi Fourier rời rạc</p> <p>5.3. Liên hệ giữa DFS với biến đổi Z biến đổi Fourier, biến đổi Fourier rời rạc</p> <p>5.4. Biến đổi Fourier rời rạc</p>	02	02	[1] [5] [6]	<p>- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 5.1 đến 5.4; [5] mục 5.4, 5.5.</p> <p>Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 5 [6] Thí nghiệm 6</p>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	Bài thực hành 5: Biến đổi Fourier rời rạc.				
13.	<p>5.5. Biến đổi Fourier nhanh (FFT)</p> <p>5.5.1. Thuật toán biến đổi Fourier nhanh (FFT) rút gọn theo thời gian.</p> <p>5.5.2. Thuật toán FFT rút gọn theo tần số.</p> <p>5.5.3. Nhân chập nhanh dùng FFT.</p> <p>Bài thực hành 5: Biến đổi Fourier rời rạc.</p>	02	02	[1] [5] [6] [7] [8]	- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 5.5; [5] mục 5.8. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 5 [6] Thí nghiệm 6
14.	<p>Chương 6. Các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số</p> <p>Mục tiêu chương: Mô tả và trình bày về phân loại mạch lọc số, các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số: Mạch lọc IIR, FIR và mạch lọc thông thấp.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>6.1. Phân loại và những quy định của các loại mạch lọc</p> <p>6.2. Kỹ thuật thiết kế mạch lọc số IIR</p> <p>6.3. Thiết kế mạch lọc số từ mạch lọc Butlerworth thông thấp</p> <p>Bài thực hành 6: Các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số</p>	02	02	[1] [5] [6]	- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 6.1 đến 6.3; [5] mục 6.1, 6.2. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 6 [6] Thí nghiệm 8
15.	<p>6.4. Thiết kế mạch lọc số FIR</p> <p>Bài thực hành 6: Các kỹ thuật thiết kế mạch lọc số</p>	02	02	[1] [5] [6]	- Nghiên cứu tài liệu: [1] mục 6.4 [5] mục 6.8. Nhiệm vụ của SV phần thực hành: [1] Bài thực hành 6 [6] Thí nghiệm 9

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
16.	Ôn tập học phần				- Ôn tập chương 1 đến 7, tài liệu [1] chuẩn bị thi kết thúc học phần.

Hải Dương, ngày 14 tháng 8 năm 2018

**KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TRƯỞNG KHOA

Trần Duy Khánh

TRƯỞNG BỘ MÔN

Nguyễn Tiến Phúc