

**BỘ CÔNG THƯƠNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**  
\*\*\*\*\*

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**XỬ LÝ ẢNH**

**Số tín chỉ: 03**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Công nghệ thông tin**

**Năm 2016**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

**Trình độ đào tạo:** Đại học

**Ngành đào tạo:** Công nghệ thông tin

- Tên học phần:** Xử lý ảnh
- Mã học phần:** TIN 493
- Số tín chỉ:** 3 (2, 1)
- Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ tư
- Phân bổ thời gian**
  - Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành
  - Tự học: 90 giờ
- Điều kiện tiên quyết:** Không.

### 7. Giảng viên

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1.	ThS. Hoàng Thị An	0984420897	htAn@saodo.edu.vn
2.	ThS. Hoàng Thị Ngát	0976940598	htngat1985@gmail.com
3	ThS. Nguyễn Thị Ánh Tuyết	0972384332	anhtuyet13381@gmail.com

### 8. Mô tả nội dung của học phần

Xử lý ảnh là học phần trang bị cho sinh viên những khái niệm cơ bản về ảnh số, các phương pháp nhận dạng ảnh, các kỹ thuật xử lý nâng cao chất lượng ảnh, các phương pháp biên hình ảnh, các kỹ thuật phân vùng và nén ảnh. Từ đó sinh viên có những hiểu biết về các phần mềm xử lý ảnh, ứng dụng xử lý ảnh trong thực tế.

### 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 bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Trình bày được kiến thức cơ bản về điểm ảnh, ảnh số, các định dạng ảnh, các thu nhận ảnh.	1	[1.2.1.2a]
MT1.2	Phân tích và lựa chọn và đánh giá được các phương pháp nâng cao chất lượng ảnh, phát hiện biên, phân đoạn ảnh, nén ảnh trong bài toán thực tế.	5	[1.2.1.2b]

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT</b>
MT1.3	Đánh giá được ưu nhược điểm các kỹ thuật sử dụng trong các bài toán nhận dạng đối tượng	5	[1.2.1.2b]
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
MT2.1	Thiết kế được chương trình đọc ảnh, biến đổi các loại ảnh, lưu ảnh với các định dạng ảnh khác nhau.	5	[1.2.2.1]
MT2.2	Lựa chọn và cài đặt được các phương pháp nâng cao chất lượng ảnh, phát hiện biên, nén ảnh trong bài toán thực tế.	5	[1.2.2.3]
MT2.3	Khả năng phân tích, phát triển ứng dụng phân vùng ảnh, nhận dạng đối tượng.	5	[1.2.2.3]
<b>MT3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
MT3.1	Nghiêm túc, tự giác, tích cực, khoa học, độc lập, cẩn thận và tuân thủ trong công việc.	3	[1.2.3.1]
MT3.2	Định hướng, lập kế hoạch, quản lý, hướng dẫn, giám sát, đánh giá và đưa ra kết luận trong lĩnh vực xử lý ảnh.	4	[1.2.3.2]

## 9.2. Chuẩn đầu ra

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

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT</b>
<b>CĐR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
CĐR1.1	Phân tích được bài toán thực tế và giải thích được chất lượng các ảnh thu được, các loại ảnh sử dụng trong thực tế.	4	[2.1.4]
CĐR1.2	Phân tích và lựa chọn được phương pháp nâng cao chất lượng ảnh, phát hiện biên, phân đoạn ảnh, nén ảnh trong bài toán thực tế.	4	[2.1.5]
CĐR1.3	Đánh giá và lựa chọn phương án khi thiết kế chương trình xử lý ảnh trong bài toán nhận dạng đối tượng	5	[2.1.5]
<b>CĐR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CĐR2.1	Thiết kế được các chương trình biến đổi ảnh, nâng cao chất lượng ảnh, lưu ảnh đã biến đổi.	5	[2.2.2]
CĐR2.2	Thiết kế được các chương trình nâng cao chất lượng ảnh, phân vùng ảnh, phát hiện biên, nén ảnh	5	[2.2.3]
CĐR2.3	Thiết kế được các chương trình ứng dụng nhận dạng đối tượng	5	[2.2.3]

<b>CĐR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT</b>
<b>CĐR3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
CĐR3.1	Có tư duy độc lập, sáng tạo và khoa học và khả năng phân tích khi giải quyết các bài toán thực tế có sử dụng các kỹ thuật xử lý ảnh.	4	[2.3.1]
CĐR3.2	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, biết đánh giá chất lượng công việc, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm.	4	[2.3.2]

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

<b>Chương</b>	<b>Nội dung học phần</b>	<b>Chuẩn đầu ra của học phần</b>							
		<b>CĐR1</b>			<b>CĐR2</b>			<b>CĐR3</b>	
		<b>CĐR 1.1</b>	<b>CĐR 1.2</b>	<b>CĐR 1.3</b>	<b>CĐR 2.1</b>	<b>CĐR 2.2</b>	<b>CĐR 2.3</b>	<b>CĐR 3.1</b>	<b>CĐR 3.2</b>
1	<b>Chương 1. Nhập môn xử lý ảnh</b> 1.1 Giới thiệu về hệ thống xử lý ảnh 1.2 Những vấn đề cơ bản trong hệ thống xử lý ảnh 1.3 Những vấn đề khác trong xử lý ảnh	x			x			x	x
2	<b>Chương 2. Thu nhận ảnh</b> 2.1. Các thiết bị thu nhận ảnh 2.2. Lấy mẫu và lượng tử hóa 2.3. Một số phương pháp biểu diễn ảnh 2.4. Các định dạng ảnh cơ bản 2.5. Các kỹ thuật tái hiện ảnh 2.6. Khái niệm ảnh đen trắng và ảnh màu	x			x			x	x
3	<b>Chương 3. Xử lý nâng cao chất lượng ảnh</b> 3.1. Cải thiện ảnh sử dụng toán tử điểm 3.2. Cải thiện ảnh dùng toán tử không gian 3.3. Khôi phục ảnh		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
4	<b>Chương 4. Các phương pháp phát hiện biên</b> 4.1. Giới thiệu biên và kỹ thuật phát hiện biên 4.2. Phương pháp phát hiện biên cục bộ		X			X		X	X
5	<b>Chương 5. Phân vùng ảnh</b> 5.1. Giới thiệu 5.2. Phân vùng ảnh theo ngưỡng biên độ 5.3. Phân vùng ảnh theo miền đồng nhất 5.4. Phân vùng ảnh theo kết cấu bề mặt		X			X		X	X
6	<b>Chương 6. Nhận dạng ảnh</b> 6.1. Giới thiệu 6.2. Nhận dạng ảnh theo miền không gian 6.2. Nhận dạng dựa theo cấu trúc 6.3. Nhận dạng dựa theo mạng nơron			X			X	X	X
7	<b>Chương 7. Nén dữ liệu ảnh</b> 7.1. Tổng quan về nén dữ liệu ảnh 7.2. Các phương pháp nén thế hệ thứ nhất 7.3. Phương pháp mã hóa dựa vào biến đổi thế hệ thứ nhất 7.4. Phương pháp mã hóa dựa vào biến đổi thế hệ thứ hai		X			X		X	X

## 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	Kiểm tra thường xuyên, bài tập thực hành, kiểm tra thực hiện nhiệm vụ về nhà, kiểm tra giữa học phần.

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CĐR2	Bài tập thực hành, thực hiện nhiệm vụ về nhà, kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
CĐR3	Kiểm tra thường xuyên, kết quả thực hiện nhiệm vụ của cá nhân và theo nhóm, 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 chuyên cần; điểm thực hành;...	01 điểm	20%	Điểm trung bình của các lần đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần	01 điểm	30%	
3	Điểm thi kết thúc học phần	01 điểm	50%	

### 11.3. Phương pháp đánh giá

- Đánh giá chuyên cần: Phát vấn, tỷ lệ hiện diện trên lớp, làm bài tập.
- Kiểm tra giữa học phần: Thực hành (90 phút).
- Thi kết thúc học phần: Báo cáo bài tập lớn.

## 12. Phương pháp dạy học

- Lý thuyết: Thuyết trình, thảo luận nhóm, trực quan, nêu vấn đề và đàm thoại.
- Thực hành: Hướng dẫn, làm mẫu.

## 13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về thái độ học tập, chuyên cần: Hoàn thành bài tập và nhiệm vụ giảng viên giao, tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần; ghi chép và tích cực thảo luận, xây dựng bài trên lớp.

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Nghiên cứu tài liệu trước khi đến lớp, đọc thêm các tài liệu liên quan về Xử lý ảnh.

- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo quy chế.

## 14. Tài liệu phục vụ học phần

### - Tài liệu bắt buộc:

[1] - Trường Đại học Sao Đỏ (2014), *Giáo trình xử lý ảnh*.

### - Tài liệu tham khảo:

[2] - Lương Mạnh Bá và Nguyễn Thanh Thủy (2006), *Nhập môn xử lý ảnh số*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[3] - Hồ Văn Sung (2009), *Xử lý ảnh số lý thuyết và thực hành với Matlab*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

[4] - Dương Đức Hải, Hoàng Thị An (2015), *Kỹ thuật Xử lý ảnh ứng dụng trong thực tiễn*, NXB Khoa học và kỹ thuật.

## 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><b>Chương 1. Nhập môn xử lý ảnh</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được các khái niệm về điểm ảnh, ảnh số, độ phân giải, mức xám của ảnh, quan hệ giữa các điểm ảnh.</li> <li>- Phân tích được các bước trong quy trình xử lý ảnh.</li> <li>- Đánh giá được mức độ ứng dụng của xử lý ảnh trong thực tiễn.</li> <li>- Cài đặt được chương trình đọc ảnh, hiển thị ảnh, lưu ảnh với các định dạng ảnh khác nhau.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>1.1. Giới thiệu về hệ thống xử lý ảnh</p> <p>1.2. Những vấn đề cơ bản trong hệ thống xử lý ảnh</p> <p>1.3. Những vấn đề khác trong xử lý ảnh</p> <p>Bài thực hành số 01</p>	2	2	[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu mục tiêu, chương trình, kế hoạch dạy học học phần.</li> <li>- Chuẩn bị các học liệu và phương tiện học tập cần thiết.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 1.1 – 1.3</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Chương 1. +[3]: Mục 1.1 – 1.6.</li> <li>- Nghiên cứu bài thực hành số 1.</li> </ul>
2.	<p>Chương 2. Thu nhận ảnh</p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>Trình bày được đặc điểm các thiết bị thu nhận ảnh, các hệ tọa độ màu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được quá trình hình thành ảnh số gồm lấy mẫu và lượng tử hóa; cách biểu diễn ảnh.</li> <li>- Phân biệt được quy trình lấy mẫu và lượng tử hóa.</li> <li>- Phân biệt được các định dạng ảnh cơ bản.</li> <li>- Phân biệt các kỹ thuật tái hiện ảnh.</li> <li>- Thiết kế được chương trình chuyển đổi ảnh sang các hệ màu</li> </ul>	2	2	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Chương 2.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo [2]: Chương 2.</li> <li>- Nghiên cứu bài thực hành số 02.</li> </ul>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	khác nhau, lưu ảnh với các định dạng khác nhau. - Phân biệt và thiết kế được chương trình chuyển ảnh màu thành ảnh xám, ảnh nhị phân. <b>Nội dung cụ thể:</b> Các thiết bị thu nhận ảnh 2.2. Lấy mẫu và lượng tử hóa 2.3. Một số phương pháp biểu diễn ảnh 2.4. Các định dạng ảnh cơ bản 2.5. Các kỹ thuật tái hiện ảnh 2.6. Khái niệm ảnh đen trắng và ảnh màu. Bài thực hành số 02				
3.	<b>Chương 3. Xử lý nâng cao chất lượng ảnh</b> <b>Mục tiêu chương:</b> - Trình bày được các kiến thức về kỹ thuật xử lý ảnh số như biến đổi trên điểm ảnh, điều chỉnh nâng cao chất lượng ảnh, sử dụng các bộ lọc trên ảnh. - Trình bày được kỹ thuật tích chập, sử dụng bộ lọc trong ảnh. - Thiết kế và cài đặt được các phép biến đổi ảnh trên điểm ảnh, trên miền không gian, khôi phục ảnh. <b>Nội dung cụ thể:</b> Cải thiện ảnh sử dụng toán tử điểm 3.1.1. Tăng độ tương phản 3.1.2. Tách nhiễu và phân ngưỡng 3.1.3. Biến đổi âm bản 3.1.4. Cắt theo mức 3.1.5. Trích chọn bit 3.1.6. Trừ ảnh 3.1.7. Nén dải độ sáng 3.1.8. Mô hình hóa và biến đổi lược đồ xám	2	2	[1] [2] [3] [4]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 3.1. - Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 4.1.1. +[3]: Mục 6.1 – 6.3. +[4]: Mục 2.1.1.1 - Nghiên cứu bài thực hành số 03.



TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	Bài thực hành số 03				
4.	<p>3.2. Cải thiện ảnh dùng toán tử không gian</p> <p>3.2.1. Làm trơn nhiễu bằng lọc tuyến tính</p> <p>3.2.2. Làm trơn nhiễu bằng lọc phi tuyến</p> <p>3.2.3. Mặt nạ gờ sai phân và làm nhẵn</p> <p>3.2.4. Lọc thông thấp, thông cao và lọc dải thông</p> <p>3.2.5. Một số kỹ thuật cải thiện ảnh nhị phân</p> <p>Bài thực hành số 04</p>	2	2	[1] [2] [3] [4]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 3.2.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 3.2, 4.1.2. +[3]: Mục 6.4. +[4]: Mục 2.1.1.2.</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 04.</p>
5.	<p>3.3. Khôi phục ảnh</p> <p>3.3.1. Các mô hình quan sát và tạo ảnh</p> <p>3.3.2. Các bộ lọc</p> <p>Bài thực hành số 05</p>	2	2	[1] [2] [3]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 2.4 – 2.5.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 4.2. +[3]: Chương 5.</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 05.</p>
6.	<p><b>Chương 4. Các phương pháp phát hiện biên</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày và cài đặt được các phương pháp phát hiện biên.</li> <li>- Phân biệt và cài đặt được chương trình có phát hiện biên theo gradient, quy hoạch động.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>4.1. Giới thiệu biên và kỹ thuật phát hiện biên</p> <p>4.2. Phương pháp phát hiện biên cục bộ</p> <p>Bài thực hành số 06</p>	2	2	[1] [2] [3] [4]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 4.1 – 4.2.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Chương 5. +[3]: Mục 3.10, 9.4. +[4]: Mục 2.1.1.4.</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 06.</p>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
7.	<p><b>Chương 5. Phân vùng ảnh</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích và cài đặt được các phương pháp phân đoạn ảnh cơ bản như phân ngưỡng biên độ, theo miền đồng nhất, theo kết cấu bề mặt.</li> <li>- Xác định được trường hợp sử dụng các phương pháp phân vùng ảnh trong bài toán thực tế.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>5.1. Giới thiệu</p> <p>5.2. Phân vùng ảnh theo ngưỡng biên độ</p> <p><b>Kiểm tra giữa học phần</b></p>	2	2KT	[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 5.1 – 5.2.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 6.2. +[3]: Mục 9.2.</li> </ul> <p><b>Ôn tập, chuẩn bị bài kiểm tra giữa học phần</b></p>
8.	<p>5.3. Phân vùng ảnh theo miền đồng nhất</p> <p>Bài thực hành số 07</p>	2	2	[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 3.4 – 3.6.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 6.3. +[3]: Mục 9.5.</li> <li>- Nghiên cứu bài thực hành số 07.</li> </ul>
9.	<p>5.4. Phân vùng ảnh theo kết cấu bề mặt</p> <p>Bài thực hành số 08</p>	2	2	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 4.1 – 4.3.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 6.5.</li> <li>- Nghiên cứu bài thực hành số 08.</li> </ul>
10.	<p><b>Chương 6. Nhận dạng ảnh</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được khái niệm nhận dạng ảnh, mô hình và bản chất của quá trình nhận dạng.</li> <li>- Phân biệt các trường hợp nhận dạng: Theo miền không gian, theo</li> </ul>	2	2	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 6.1- 6.2.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo [2]: Mục 7.1 – 7.2.</li> <li>- Nghiên cứu bài thực hành số 09.</li> </ul>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	<p>phương pháp thống kê, thuật toán dựa theo khoảng cách, theo mạng noron.</p> <p>- Cài đặt được chương trình nhận dạng ảnh.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>6.1. Giới thiệu</p> <p>6.2. Nhận dạng dựa theo miền không gian</p> <p>Bài thực hành số 09</p>				
11.	<p>6.3. Nhận dạng dựa theo cấu trúc</p> <p>Bài thực hành số 10</p>	2	2	[1] [2]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 6.3.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo [2]: Mục 7.3.</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 10.</p>
12.	<p>6.4. Nhận dạng dựa theo mạng noron</p> <p>Bài thực hành số 11</p>	2	2	[1] [2] [4]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 6.4.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: + [2]: Mục 7.4. + [4]: Mục 2.2 – 2.3.</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 11.</p>
13.	<p><b>Chương 7. Nén dữ liệu ảnh</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <p>- Trình bày được khái niệm dư thừa dữ liệu, ưu nhược điểm khi nén ảnh.</p> <p>- Phân biệt được các phương pháp nén ảnh.</p> <p>- Cài đặt chương trình nén ảnh sử dụng phương pháp nén mã hóa loạt dài, Huffman, LZW, Cosin, kim tự tháp, dựa vào biểu diễn ảnh.</p> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>7.1. Tổng quan về nén dữ liệu ảnh</p>	2	2	[1] [2] [3]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 7.1 – 7.2.</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu tham khảo: +[2]: Mục 8.1- 8.2 +[3]: Mục 7.1 – 7.2</p> <p>- Nghiên cứu bài thực hành số 11.</p>

TT	Nội dung	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	7.2.Các phương pháp nén thể hệ thứ nhất. Bài thực hành số 12				
14.	7.2. Phương pháp mã hóa dựa vào biến đổi thể hệ thứ nhất Bài thực hành số 13	2	2	[1] [2] [3]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 7.2. - Nghiên cứu tài liệu tham khảo: + [2]: Mục 8.3 + [3]: Mục 7.4 - Nghiên cứu bài thực hành số 12.
15.	7.3. Phương pháp mã hóa thể hệ thứ hai Bài thực hành số 14	2	2	[1] [2]	- Nghiên cứu tài liệu [1]: Mục 7.3. - Nghiên cứu tài liệu tham khảo [2]: Mục 8.4 - Nghiên cứu bài thực hành số 14.

Hải Dương, ngày 19 tháng 08 năm 2016



KT. TRƯỞNG KHOA  
PHÓ TRƯỞNG KHOA

Trần Duy Khánh

TRƯỞNG BỘ MÔN

Phạm Văn Kiên