

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN

XỬ LÝ SỐ TÍN HIỆU

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177083

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành theo Quyết định số 2591/QĐ-ĐHHD ngày 28 tháng 9 năm 2023 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)

THANH HÓA, NĂM 2023

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
Trình độ đào tạo: Đại học

1. Thông tin chung về học phần

Tên học phần:			Mã học phần 177083
Tên tiếng Việt: Xử lý số tín hiệu			
Tên tiếng Anh: Digital signal processing			
Học phần: Bắt buộc	, <input checked="" type="checkbox"/> Tự chọn		
Thuộc khối kiến thức hoặc kỹ năng:	, Giáo dục đại cương; <input checked="" type="checkbox"/> Giáo dục chuyên nghiệp		
<input checked="" type="checkbox"/> Kiến thức bổ trợ	, Đồ án/Khóa luận tốt nghiệp		
Số tín chỉ: 03			
Số tiết lý thuyết: 27	Số tiết bài tập/thảo luận: 36		
Số tiết thực hành:	Số tiết tự học: 135		
Số tiết các hoạt động khác: <i>Ghi rõ các hoạt động (tham quan, khảo sát, thực địa, hoạt động ngoài trời, tổ chức sự kiện...)</i>			
Học phần tiên quyết:	Không		
Học phần kế tiếp:	Không		
Bộ môn quản lý học phần	Kỹ thuật điện – điện tử		

2. Thông tin về giảng viên

TT	Học hàm, học vị, họ và tên	Địa chỉ liên hệ	Điện thoại, Email	Ghi chú
1	Ths. Phạm Thị Hà	Bộ môn Kỹ thuật Điện-Điện tử, Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, ĐH Hồng Đức	0976245316 phamthiha@hdu.edu.vn	Phụ trách
2	TS. Vũ Sỹ Kỳ		0989.994.899 vusyky@hdu.edu.vn	Tham gia
3	Ths. Nguyễn Lê Thi		0912.034.387 nguyenlethi@hdu.edu.vn	Tham gia

3. Mô tả tóm tắt học phần

Phương pháp biến đổi tín hiệu tương tự và tín hiệu số, các khái niệm về các hệ thống số; Các dạng tín hiệu số và kỹ thuật biểu diễn, biến đổi; Tín hiệu và hệ thống rời rạc trong miền Z; Phân tích tín hiệu và hệ thống trong miền tần số; Biến đổi chuỗi Fourier rời rạc (DFT) và biến đổi Fourier nhanh (FFT).

4. Mục tiêu học phần

- CO1: Có kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu số;
- CO2: Thiết kế được một số mạch xử lý số đơn giản.

5. Chuẩn đầu ra của học phần và ma trận giữa CDR của học phần và CDR của CTĐT

Chuẩn đầu ra học phần (CLOx)	Mô tả chi tiết	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO)
Kiến thức		
CLO1	Biểu diễn, biến đổi, phân tích được tín hiệu trên các miền thời gian và tần số;	PLO ₄
CLO2	Tính toán và đánh giá được chất lượng các hệ thống thông tin số;	PLO ₄
CLO3	Xử lý tín hiệu âm thanh, tiếng nói, xử lý ảnh trong viễn thông, truyền hình và các thiết bị đo lường và điều khiển	PLO ₄
Kỹ năng		
CLO4	Thiết kế được một số mạch xử lý số đơn giản.	PLO ₈
Mức tự chủ và trách nhiệm		
CLO5	Rèn luyện được thói quen, phong cách làm việc khoa học, nghiêm túc, có ý thức trong hoạt động tự học. Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm.	PLO ₁₁

6. Giáo trình/tài liệu tham khảo

Giáo trình/Bộ giáo trình bắt buộc (01)

[1]. Huỳnh Nguyễn Bảo Phương (2016), Giáo trình Xử lý tín hiệu số, NXB Xây dựng.

Tài liệu/Bộ tài liệu tham khảo (không quá 02)

[2]. Nguyễn Quốc Trung, *Xử lý tín hiệu và lọc số* tập 1, NXB Khoa Học Kỹ Thuật – 2008

[3]. Nguyễn Quốc Trung, *Xử lý tín hiệu và lọc số* tập 2, NXB Khoa học kỹ thuật - 2003

7. Đánh giá kết quả học tập

TT	Phương pháp kiểm tra, đánh giá	Công cụ đánh giá	CDR liên quan	Trọng số
I	Kiểm tra thường xuyên (Số TC +01)			
1	Viết (3 bài)	Rubric 5	CLO1 CLO2 CLO3	30%
2	Chuyên cần và thái độ	Rubric 1	CLO4	
II	Kiểm tra giữa kỳ (01)			

	Viết	Rubric 5	CLO1 CLO2 CLO3	20%
III	Thi cuối kì			
	Viết	Rubric 5	CLO1 CLO2 CLO3	50%

(Phụ lục rubric đánh giá kèm theo)

8. Nội dung và hình thức tổ chức dạy học

Nội dung chính	Số tiết	Hình thức tổ chức dạy học	Chuẩn đầu ra HP	Tài liệu tham khảo	Yêu cầu SV chuẩn bị
Chương 1. Tín hiệu rời rạc và các phép toán trên tín hiệu					(3LT;6TL;0TH)
1.1. Định nghĩa tín hiệu. 1.2. Một số ví dụ về tín hiệu (1D, 2D, 3D).	1	Lí thuyết	CLO1	[1]	- Đọc trước các nội dung lý thuyết trong tài liệu yêu cầu trước mỗi lên lớp - Chuẩn bị các nội dung thảo luận và bài tập tương ứng trước mỗi giờ thảo luận, bài tập
1.3. Mục tiêu của xử lý tín hiệu số. 1.4. Phân loại tín hiệu: tương tự, rời rạc, tín hiệu số. 1.5. Chuyển đổi tín hiệu tương tự sang tín hiệu số: lấy mẫu và lượng tử hóa.	1	Lí thuyết	CLO1	[1]	
1.6. Chi tiết về tín hiệu rời rạc. 1.6.1. Biểu diễn tín hiệu rời rạc. 1.6.2. Định lý tần số lấy mẫu Nyquist–Shannon: các ví dụ và bài tập.	1	Lí thuyết	CLO1	[1]	
1.6.3. Một số dãy cơ bản. - Dãy xung đơn vị. - Dãy nhảy đơn vị. - Dãy chữ nhật. - Dãy hàm mũ. - Bài tập. 1.6.4. Các phép toán trên tín hiệu. - Năng lượng và công suất, bài tập. - Tổng của hai dãy (element-wise addition). - Tích của hai dãy (element-wise product). - Tích của dãy với hằng số. - Dãy trễ (delay operator).	20	Tự học	CLO1	[1]	
Bài tập các phép toán trên tín hiệu	6	Bài tập	CLO2	[1]	

Chương 2. Các hệ thống rời rạc tuyến tính và bất biến với thời gian (6LT;10TL;0TH)						
2.1. Định nghĩa hệ thống rời rạc. 2.2. Đáp ứng xung của một hệ thống rời rạc. 2.3. Hệ thống tuyến tính.	1	Lí thuyết	CLO1	[1]	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc trước các nội dung lý thuyết trong tài liệu yêu cầu trước mỗi lên lớp - Chuẩn bị các nội dung thảo luận và bài tập tương ứng trước mỗi giờ thảo luận, bài tập 	
Bài tập các đáp ứng xung	5	Bài tập	CLO2	[1]		
2.4. Đáp ứng xung của một hệ thống tuyến tính. 2.5. Hệ thống tuyến tính bất biến theo thời gian. 2.6. Phép nhân chập.	2	Lí thuyết	CLO1	[1]		
2.7. Cách tính phép nhân chập, bài tập. 2.8. Các tính chất của phép nhân chập: giao hoán, kết hợp, phân phối 2.9. Hệ thống tuyến tính, bất biến và ổn định. 2.10. Hệ thống tuyến tính, bất biến và nhân quả.	2	Lí thuyết	CLO1	[1]		
Bài tập phép nhân, phép chập	5	Bài tập	CLO2	[1]		
2.11. Đáp ứng xung của hệ thống tuyến tính, bất biến, và nhân quả. 2.12. Các dạng bài tập. 2.13. Phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng: cách giải, bài tập.	30	Tự học	CLO1 CLO2	[1]		
Kiểm tra	15'	KT-ĐG	CLO1	[1]		
Chương 3. Biến đổi Z và ứng dụng cho phân tích hệ thống (6LT;4TL;0TH)						
3.1. Định nghĩa 3.2. Biến đổi Z thuận (ZT). 3.3. Biến đổi Z ngược (IZT).	2	Lí thuyết	CLO1	[1]		<ul style="list-style-type: none"> - Đọc trước các nội dung lý thuyết trong tài liệu yêu cầu trước mỗi lên lớp - Chuẩn bị các nội dung thảo luận và bài tập tương ứng trước mỗi giờ thảo luận, bài tập
3.5. Các dạng bài tập.	2	Lí thuyết	CLO1	[1]		
3.6. Giải phương trình sai phân tuyến tính hệ số hằng bằng biến đổi Z.	10	Tự học	CLO1 CLO2	[1]		
Ôn tập Biến đổi Z	10	Tự học	CLO1 CLO4	[1]		
Kiểm tra giữa kỳ	50'	KT-ĐG	CLO2, CLO3, CLO4	[1]		
Chương 4. Biểu diễn tín hiệu rời rạc trên miền tần số (Fourier Transform) (6LT;12TL;0TH)						

4.1. Giới thiệu. 4.2. Biến đổi Fourier của các tín hiệu rời rạc (FT). 4.3. Sự tồn tại của biến đổi Fourier.	3	Lí thuyết	CLO3	[1]	<p>- Đọc trước các nội dung lý thuyết trong tài liệu yêu cầu trước mỗi lên lớp</p> <p>- Chuẩn bị các nội dung thảo luận và bài tập tương ứng trước mỗi giờ thảo luận, bài tập</p>	
Bài tập Biến đổi F	5	Bài tập	CLO3	[1]		
4.4. Phép biến đổi Fourier ngược. 4.5. Các tính chất của biến đổi Fourier. 4.5.1. Tính chất tuyến tính. 4.5.2. Tính chất trễ tần số. 4.5.3. Tính chất trễ thời gian. 4.5.4. Vi phân trong miền tần số. 4.5.5. Tính đảo thời gian. 4.5.6. Tích chập của hai dãy.	20	Tự học	CLO3	[1]		
4.6. Quan hệ biến đổi FT và Z. 4.7. Đáp ứng tần số. 4.8. Phân loại các bộ lọc: thông thấp, thông cao, thông dải.	3	Lí thuyết	CLO3	[1]		
4.9. Các dạng bài tập .	5	Bài tập	CLO3	[1]		
Ôn tập Biểu diễn tín hiệu rời rạc trên miền f	20	Tự học	CLO3 CLO4	[1]		
Kiểm tra	15'	KT-ĐG	CLO3	[1]		
Chương 5. Biểu diễn tín hiệu rời rạc trên miền tần số rời rạc (Discrete Fourier Transform (6LT;6TL;0TH))						
5.1. Giới thiệu. 5.2. Quan hệ với FT và ZT. 5.3. Định nghĩa phép biến đổi Fourier rời rạc (DFT). 5.4. Định nghĩa phép biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT). 5.5. Các tính chất của DFT	6	Lí thuyết	CLO1	[1]		<p>- Đọc trước các nội dung lý thuyết trong tài liệu yêu cầu trước mỗi lên lớp</p> <p>- Chuẩn bị các nội dung thảo luận và bài tập tương ứng trước mỗi giờ thảo luận, bài tập</p>
Bài tập Biến đổi F trên miền F	6	Bài tập	CLO3	[1]		
Ôn tập về Biểu diễn tín hiệu rời rạc trên miền tần số rời rạc	30	Tự học	CLO3 CLO4	[1]		



9. Quy định đối với sinh viên

- Sinh viên phải tự nghiên cứu trước đề cương chi tiết, các tài liệu học tập và chuẩn bị bài trước khi đến lớp.
- Sinh viên phải tham gia đầy đủ các bài kiểm tra đánh giá thường xuyên và bài thi kết thúc học phần.
- Sinh viên phải tham dự ít nhất 80% số giờ lý thuyết, bài tập và thảo luận.

10. Các yêu cầu khác của giảng viên (nếu có)

Bố trí phòng học có máy chiếu đảm bảo kết nối được với máy tính.

11. Tiến trình cập nhật đề cương chi tiết học phần

<p>Cập nhật ĐCCTHP lần 1 <i>Ngày tháng năm 202</i></p>	<p>Người cập nhật  Phạm Thị Hà</p>
<p>Cập nhật ĐCCTHP lần 2 <i>Ngày tháng năm 202</i></p>	<p>Người cập nhật  Phạm Thị Hà</p>

Duyệt



Ngô Sĩ Huy

Trưởng bộ môn



Vũ Sỹ Kỳ

Ngày tháng năm 2023
Giảng viên



Phạm Thị Hà

Rubric 1. Tiêu chí đánh giá mức độ chuyên cần và thái độ

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học	5,0	0 đến < 2,5	2,5 đến < 3,3	3,3 đến < 4,0	4,0 đến 5,0
		Chủ động thực hiện, đáp ứng < 50% nhiệm vụ học tập được giao.	Chủ động thực hiện, đạt 50 - 64% nhiệm vụ học tập được giao.	Chủ động thực hiện, đạt 65 -79% nhiệm vụ học tập được giao.	- Chủ động, tích cực chuẩn bị bài, tham gia các hoạt động trong giờ học. - Thực hiện đạt \geq 80% nhiệm vụ học tập được giao.
Thời gian tham dự buổi học bắt buộc	4,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 3,0	3,0 đến 4,0
		Dự < 80% số giờ lên lớp lý thuyết	Dự 80%- 89% số giờ lên lớp lý thuyết	Dự 90% - 94% số giờ lên lớp lý thuyết	Dự 95% - 100% số giờ lên lớp lý thuyết
Vào lớp học đúng giờ	1,0	0 đến < 0,25	0,25 đến < 0,5	0,5 đến < 0,75	0,75 đến 1,0
		Vào lớp muộn > 30% số buổi	Vào lớp muộn 20-30% số buổi	Vào lớp muộn (quá 15 phút) 10% số buổi	Luôn đi học đúng giờ

Rubirc 2. Tiêu chí đánh giá mức độ tham gia thảo luận

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Nội dung thảo luận	4,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 3,0	3,0 đến 4,0
		Thiếu nhiều nội dung quan trọng	Tương đối đầy đủ, thiếu 1 nội dung quan trọng	Đầy đủ theo yêu cầu	Phong phú hơn yêu cầu
Lập luận khoa học và logic	1,0	0 đến < 0,25	0,25 đến < 0,5	0,5 đến < 0,75	0,75 đến 1,0
		Lập luận không có căn cứ khoa học và logic	Lập luận có chú ý đến áp dụng căn cứ khoa học, logic nhưng còn một vài sai sót quan trọng	Lập luận có căn cứ khoa học và logic nhưng còn một vài sai sót nhỏ	Lập luận có căn cứ khoa học và logic vững chắc
Mức độ trình bày báo cáo	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Thiếu rõ ràng	Tương đối rõ ràng	Khá mạch lạc, rõ ràng	Mạch lạc, rõ ràng
Mức độ trả lời câu hỏi	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Trả lời sai đa số các câu hỏi	Trả lời đúng đa số các câu hỏi, phần chưa nêu được định hướng phù hợp	Trả lời đúng đa số các câu hỏi và nêu được định hướng phù hợp đối với những câu hỏi chưa trả lời được.	Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng và thỏa đáng
Khả năng làm việc nhóm	1,0	0 đến < 0,25	0,25 đến < 0,5	0,5 đến < 0,75	0,75 đến 1,0
		Không thể hiện sự kết nối trong nhóm	Nhóm ít phối hợp trong khi báo cáo và trả lời	Nhóm có phối hợp khi báo cáo và trả lời nhưng còn vài chỗ chưa đồng bộ.	Nhóm phối hợp tốt, thực sự chia sẻ, hỗ trợ nhau trong khi báo cáo và trả lời

Ghi chú: Thang điểm trên có thể thay đổi và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần.

Rubric 3. Tiêu chí đánh giá bài tập cá nhân/thực hành/tự học/tiểu luận

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Mức độ thực hiện nhiệm vụ	3,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 2,5	2,5 đến 3,0
		Không thực hiện các nhiệm vụ, không nộp sản phẩm	Thực hiện 50-80% các nhiệm vụ, nộp sản phẩm sau thời gian gia hạn	Thực hiện đầy đủ các nhiệm vụ, nộp sản phẩm trong thời gian gia hạn	Thực hiện tốt các nhiệm vụ, nộp sản phẩm đúng hạn
Chất lượng nội dung sản phẩm	5,0	0 đến < 2,5	2,5 đến < 3,3	3,3 đến < 4,0	4,0 đến 5,0
		Trình bày quan điểm và lập luận nhưng hầu hết chưa được phát triển đầy đủ.	Nội dung thể hiện quan điểm và lập luận.	Nội dung thể hiện các quan điểm được phát triển đầy đủ với căn cứ vững chắc.	Nội dung được phân tích kỹ càng với các lập luận sáng tạo, có dẫn chứng hỗ trợ cho chủ đề.
Khả năng sáng tạo	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Ý tưởng chưa được phát triển đầy đủ và không độc đáo.	Mới chỉ nêu được ý tưởng.	Ý tưởng được thể hiện đầy đủ.	Ý tưởng được thể hiện đầy đủ và phân tích rõ ràng

Ghi chú: Thang điểm trên có thể thay đổi và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần.

Rubric 4. Tiêu chí đánh giá thuyết trình theo nhóm (sản phẩm nhóm)/Đồ án môn học, dự án/chuyên đề

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Nội dung	3,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 2,5	2,5 đến 3,0
		Trình bày nội dung không liên quan hay nội dung quá sơ sài, không cung cấp được thông tin cần thiết.	Trình bày không đủ nội dung theo yêu cầu về chủ đề	Trình bày đầy đủ nội dung yêu cầu về chủ đề	Trình bày đầy đủ nội dung yêu cầu về chủ đề
Hình thức, báo cáo	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Trình bày quá sơ sài, người nghe không thể hiểu được nội dung.	Trình bày dạng đọc, không tạo được sự quan tâm từ người nghe	Cách trình bày rõ ràng, dễ hiểu.	Cách trình bày rõ ràng, dễ hiểu.
Mức độ trả lời câu hỏi	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Không trả lời được câu nào	Trả lời được 25%- 50% câu hỏi.	Trả lời được 70% câu hỏi.	Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng
Khả năng làm việc nhóm	3,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 2,5	2,5 đến 3,0
		Bài báo cáo chưa hoàn chỉnh, sai nội dung.	Không có sự kết hợp của các thành viên, có 1 hay vài thành viên chuẩn bị và báo cáo	Có sự cộng tác giữa các thành viên trong nhóm nhưng chưa thể hiện rõ ràng	Thể hiện sự cộng tác giữa các thành viên trong nhóm rõ ràng. Có phân chia câu trả lời và báo cáo giữa các thành viên

Ghi chú: Thang điểm trên có thể thay đổi và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần.

Rubric 5. Tiêu chí đánh giá bài thi viết

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Nội dung	5,0	0 đến < 2,5	2,5 đến < 3,3	3,3 đến < 4,0	4,0 đến 5,0
		Làm bài đúng theo yêu cầu < 40 % câu theo đề bài	Làm bài đúng theo yêu cầu từ 40 - 60 % câu theo đề bài	Làm bài đúng theo yêu cầu từ 60-80 % câu theo đề bài	Làm bài đúng theo yêu cầu trên 80%
Khả năng vận dụng	3,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 2,5	2,5 đến 3,0
		Không thực hiện được bài tập	Thực hiện đúng chủ đề đã giảng trên lớp	Có khả năng vận dụng kiến thức	Bài làm có tính vận dụng sáng tạo
Khả năng phân tích	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Không phân tích được vấn đề	Phân tích vấn đề còn sơ sài	Có khả năng phân tích tương đối đầy đủ vấn đề được đưa ra	Phân tích chính xác vấn đề được đưa ra

Ghi chú: Thang điểm trên có thể thay đổi và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần.

Rubric 6. Tiêu chí đánh giá bài thi vấn đáp

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Nội dung trình bày	5,0	0 đến < 2,5	2,5 đến < 3,5	3,5 đến < 4,0	4,0 đến 5,0
		Đáp ứng dưới 50% yêu cầu	Đáp ứng 50-70% yêu cầu	Đáp ứng 70-80% yêu cầu	Đáp ứng 80-100% yêu cầu
Kỹ năng trình bày	3,0	0 đến < 1,0	1,0 đến < 2,0	2,0 đến < 2,5	2,5 đến 3,0
		Lúng túng, không rõ ràng, không tự tin	Lưu loát, một số chỗ chưa rõ ràng, chưa tự tin	Lưu loát, rõ ràng, chưa tự tin	Lưu loát, rõ ràng, tự tin
Mức độ trả lời câu hỏi	2,0	0 đến < 0,5	0,5 đến < 1,0	1,0 đến < 1,5	1,5 đến 2,0
		Không trả lời được câu nào	Trả lời được 25%- 50% câu hỏi.	Trả lời được 70% câu hỏi.	Các câu hỏi được trả lời đầy đủ, rõ ràng, và thỏa đáng

Ghi chú: Thang điểm trên có thể thay đổi và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần.

Rubric 7. Tiêu chí đánh giá bài thi thực hành

Tiêu chí	Thang điểm	Không đạt <4.0	Đạt 4.0-5.9	Khá 6.0-7.9	Tốt 8.0-10
Yêu cầu thực hành	10	Làm chưa đạt yêu cầu cơ bản của các thao tác, sản phẩm chưa đáp ứng yêu cầu, chưa đảm bảo thời gian	Làm đạt yêu cầu cơ bản của các thao tác, sản phẩm cơ bản đáp ứng yêu cầu, chưa đảm bảo thời gian	Làm đúng các thao tác, sản phẩm đáp ứng hầu hết yêu cầu, đúng thời gian	Làm thành thạo các thao tác, sản phẩm đáp ứng tất cả yêu cầu, đúng thời gian

Ghi chú: Có thể chia yêu cầu thực hành thành các tiêu chí nhỏ và được quy định cụ thể trong các đề cương chi tiết học phần