

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

## Điện tử y sinh

**Mã học phần: MEE34041 – Số tín chỉ: 04**

Dùng cho (các) ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Điều kiện tiên quyết (nếu có): Thực tập tốt nghiệp

Hình thức đào tạo: Trực tiếp hoặc trực tuyến

Đơn vị phụ trách: Khoa Điện – Điện tử

### 1. Mô tả chung về học phần

Học phần này giới thiệu thiết bị điện tử y sinh. Học phần sẽ nghiên cứu sinh lý học tế bào người, nguồn gốc các điện thế sinh học (ECG, EEG, EMG, ...), các điện cực điện thế sinh học, các cảm biến y sinh, xử lý tín hiệu analog với opamp, các dạng năng lượng (tia X, siêu âm, LASER, ..), an toàn điện và tổng quan về một số nền tảng thiết bị y sinh thông dụng.

### 2. Các chữ viết tắt (nếu có)

*[Các chữ viết tắt được sử dụng trong học phần]*

...

### 3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mã	Chuẩn đầu ra học phần
a2	Phân tích được các cảm biến y sinh
a3	Phân tích được các mạch đo tín hiệu y sinh
a4	Vận hành được các thiết bị điện tử y tế
a5	Thiết kế và chế tạo được mạch tín hiệu y sinh
b1	Có khả năng phân tích, thiết kế chế tạo mạch đo tín hiệu y sinh
b2	Có khả năng triển khai dự án về thiết bị y tế
b3	Khai thác tối ưu được thiết bị y tế sẵn có
b4	Có khả năng làm việc nhóm
b5	Sử dụng thành thạo công cụ mô phỏng cho thiết bị y tế
c1	Có khả năng chủ động và độc lập khi làm việc với thiết bị y tế
c2	Chịu trách nhiệm về các sản phẩm được thiết kế

### 4. Giáo trình và tài liệu học tập

1. Medical Instrumentation: Application and Design, 4th Edition, John G. Webster, John Wiley, 2009.
2. Điện tử y sinh học, Huỳnh Thu & Hồ Trung Mỹ, ĐHQG Tp HCM, 2005.
3. Introduction to biomedical instrumentation: The technology of patient care, Barbara Christe, Cambridge University Press, 2009.
4. Biomedical Digital Signal Processing, Willis J.Tompskins, Prentice-Hall, 1993.
5. Introduction to Medical Electronics Applications, D. Jennings, A. Flint, B.C.H. firton and L.D.M. Nokes, Edward Arnold, 1995.

## 5. Chiến lược học tập

Sinh viên cần tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập; cần tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định, không ngừng phấn đấu để duy trì sự tiến bộ liên tục trong học tập; hoàn thành nhiệm vụ học tập đúng tiến độ.

Để hoàn thành tốt học phần này, sinh viên cần:

- Tham gia đầy đủ các tiết học.
- Chủ động tham gia các thảo luận, đưa ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề mà giảng viên nêu ra.
- Tích cực tự học tập ở nhà: Chủ động nghiên cứu tài liệu giáo trình theo nội dung giảng viên yêu cầu. Hoàn thành các bài tập về nhà mà giảng viên giao, ngoài ra sinh viên cần chủ động đọc tài liệu trước ở nhà và các tài liệu tham khảo liên quan đến từng nội dung đã học của môn học.
- Có ý thức trong việc đưa ra các ý kiến phản biện của cá nhân với giảng viên về các vấn đề liên quan đến môn học nếu thấy chưa thỏa đáng.
- Chủ động tham khảo thêm kiến thức thực tế về điện tử y sinh dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

## 6. Nội dung, kế hoạch giảng dạy và đánh giá

Nội dung và kế hoạch giảng dạy, đánh giá	Hoạt động học tập của người học				Chuẩn đầu ra
	Trên lớp	ST	Tự học	SG	
Mở đầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu môn học, tầm quan trọng và nội dung môn học; Phương thức đánh giá kết quả và tài liệu học tập.</li> <li>- SV nghe, nêu ý kiến, câu hỏi về học phần.</li> <li>- Giảng viên giải đáp, hướng dẫn SV thực hiện học phần.</li> <li>- Giảng viên giao sinh viên nghiên cứu trước về mạch khuếch đại tín hiệu y sinh.</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV củng cố kiến thức về mạch khuếch đại dùng transistor, khuếch đại thuật toán, vi xử lý, vi điều khiển và các ngôn ngữ lập trình.</li> </ul>		
Chương 1. Tế bào và điện thế sinh học của người 1.1 Sinh lý tế bào người 1.2 Nguồn gốc của các điện thế sinh học 1.3 Các điện cực điện thế sinh học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng</li> <li>- Thảo luận về những nội dung đã được GV giao.</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu thêm về cấu tạo của cơ thể con người.</li> </ul>	15	a2,a3

<p>Chương 2. Các cảm biến y sinh</p> <p>2.1 Giới thiệu hệ thống cảm biến điện tử</p> <p>2.2 Cảm biến đo độ dời (cảm biến điện trở, điện cảm, điện dung và áp điện)</p> <p>2.3 Cảm biến đo nhiệt độ</p> <p>2.4 Cảm biến quang</p> <p>2.5 Một số loại cảm biến khác</p> <p>2.6 Cân chỉnh cảm biến</p>	<p>- SV nghe giảng</p> <p>- Thảo luận về các thành phần của hệ thống cảm biến dưới sự hướng dẫn của GV.</p>	5	<p>- SV củng cố và nghiên cứu thêm về các loại cảm biến ứng dụng trong y sinh v.v.</p>	15	a2,a3
<p>Chương 3. Các mạch xử lý tín hiệu y sinh</p> <p>3.1 Mạch khuếch đại tín hiệu y sinh</p> <p>3.2 Mạch lọc tín hiệu tương tự</p> <p>3.4 Mạch đo tín hiệu điện tim</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận thêm và trả lời các câu hỏi về những đặc tính khác biệt mạch điện tử sử dụng trong y sinh.</p>	8	<p>- SV nghiên cứu thêm về các mạch điện tử sử dụng trong y sinh v.v.</p>	24	a2,a3
<p><b>Chương 4 – Điện tâm đồ</b></p> <p>4.1 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của tim</p> <p>4.2 Sự tuần hoàn của máu</p> <p>4.3 Phân loại đạo trình</p> <p>34.4 Máy đo điện tâm đồ (ECG)</p> <p>4.5 Máy đo nhịp tim, huyết áp</p> <p>4.6 Thí dụ thiết kế máy đo ECG đơn giản</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến vi xử lý và vi điều khiển.</p>	4	<p>- SV nghiên cứu thêm về các chip vi xử lý và vi điều khiển hiện đại dòng AVR, PIC, v.v.</p>	12	a2,a3
<p><b>Chương 5 – Năng lượng siêu âm</b></p> <p>5.1 Định nghĩa siêu âm</p> <p>5.2 Tính chất vật lý</p> <p>5.3 Thiết bị siêu âm</p> <p>5.4 Nguồn cung cấp năng lượng cảm biến siêu âm</p> <p>5.5 Máy chẩn đoán siêu âm</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan kỹ thuật siêu âm.</p>	4	<p>- SV nghiên cứu thêm về vận hành thiết bị siêu âm.</p>	12	a2,a3,a4
<p><b>Chương 6 – Năng lượng X quang (Tia X)</b></p> <p>6.1 Chức năng và tính chất</p> <p>6.2 Sự phát sinh tia X– Ống tia X</p> <p>6.3 Máy chụp X quang cổ điển</p> <p>6.4 Máy chụp X quang cắt lớp (CT scanner)</p> <p>6.5 Chụp X quang số hóa</p> <p>6.6 Điều Trị bằng tia X</p> <p>6.7 An toàn bức xạ</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến kỹ thuật X quang.</p>	3	<p>- SV nghiên cứu thêm về vận hành thiết bị X quang.</p>	12	a2,a3,a4
<p><b>Chương 7 – Năng lượng laser</b></p> <p>67.1 Đặc điểm, tính chất vật lý tia laser</p> <p>7.2 Hiệu ứng sinh học của tia laser</p> <p>7.3 Nguyên lý cấu tạo máy laser</p> <p>7.4 Điều trị bằng năng lượng laser</p> <p>7.5 Định vị bằng tia laser</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến kỹ thuật laser trong y sinh.</p>	4	<p>- SV nghiên cứu thêm về vận hành thiết bị laser y sinh.</p>	12	a2,a3,a4
<p><b>Chương 8 – Năng lượng phóng xạ</b></p> <p>8.1 Hiện tượng phóng xạ và phân loại tia phóng xạ</p> <p>8.2 Sự truyền năng lượng của tia phóng xạ</p> <p>8.3 Thiết bị chẩn đoán bệnh</p> <p>8.4 Thiết bị chữa trị</p>	<p>- SV nghe giảng.</p> <p>- Thảo luận về nội dung quan trọng của chương.</p>	4	<p>- SV nghiên cứu thêm về vận hành thiết bị liên quan phóng xạ trong y tế.</p>	12	a2,a3,a4

8.5 Một vài ứng dụng khác của năng lượng phóng xạ 8.6 An toàn phóng xạ					
<b>Chương 9 – Vật lý trị liệu và từ trường</b> 9.1 Chẩn đoán bệnh 9.2 Các phương pháp điều trị chính 9.3 Kỹ thuật bấm huyệt, xoa, châm cứu 9.4 Các thủ thuật dùng máy 9.5 Huyệt đạo và định vị huyệt 6.6 Các thủ thuật 9.7 Ứng dụng từ trường 9.8 Khí công, thôi miên, ám thị, ngoại cảm	- SV nghe giảng. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan đến kỹ thuật vật lý trị liệu và từ trường sinh học.	6	- SV nghiên cứu thêm về vận hành thiết bị vật lý trị liệu trong y tế.	24	
Đánh giá 1: 50% <i>Phân tích nguyên lý hoạt động và vận hành được các mạch điện tử y sinh.</i>	- SV phân tích được hoạt động và vận hành được thiết bị điện tử y sinh theo yêu cầu GV đề ra.	1			a2,a3,a4,b1,b2,b3,b4,b5,c1,,c1
Chương 10 Thiết kế chế tạo các mạch trong mạch đo ECG	- SV nghe giảng. - Thảo luận về các nội dung quan trọng liên quan thiết kế mạch dưới sự hướng dẫn của giảng viên. - Thiết kế và chế tạo mạch đo thực tế.	15	- SV chế tạo và thử nghiệm mạch đo thực tế.	45	a4,a5
Đánh giá 2: 50% <i>Thiết kế và chế tạo các mạch đo ECG.</i>	SV thực hiện thiết kế và chế tạo một mạch đo ECG thực tế theo yêu cầu GV đề ra.	1			a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,,c1
<b>Tổng số tiết/giờ học</b>		<b>60</b>		<b>180</b>	

ST-Số tiết chuẩn SG-Số giờ

## 7. Đánh giá kết quả học tập

Hoạt động đánh giá của học phần gồm:

Phân loại	Phương pháp đánh giá	Tỷ trọng	Chuẩn đầu ra (Với $i \in [1,5]$ )		
			ai	bi	ci
Quá trình	ĐG1. Tự luận	50%	x	x	x
Kết thúc học phần	ĐG2. Thực hành	50%	x	x	x
<i>Tổng cộng:</i>		100%			

- a. Hoạt động đánh giá 1 - Chuẩn đầu ra: a2,3,4;b1,2,3,4,5 và c1,2 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần**
- Hình thức đánh giá: Tự luận
  - Mô tả bài đánh giá : SV phân tích nguyên lý hoạt động và vận hành được các mạch điện tử y sinh theo yêu cầu GV đề ra.
  - Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
<i>Phân tích nguyên lý hoạt động và vận hành được các mạch điện tử y sinh.</i>	Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch điện tử y sinh và vận hành được toàn bộ mạch điện tử y sinh theo yêu cầu.	Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch điện tử y sinh và vận hành được một phần mạch điện tử y sinh theo yêu cầu.	Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch điện tử y sinh theo yêu cầu.	Phân tích được nguyên lý hoạt động của mạch điện tử y sinh còn nhầm lẫn.	Không phân tích được nội dung nào mà GV đề ra.

### Kết quả đánh giá chung:

**b. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: a2,3,4,5;b1,2,3,4,5 và c1,2 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần**

- Hình thức đánh giá: Thực hành
- Mô tả bài đánh giá : SV phải thực hiện bài thiết kế và chế tạo hệ thống nhúng cụ thể mà GV giao.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
<i>Thiết kế và chế tạo các mạch đo ECG.</i>	Thiết kế và chế tạo được mạch đo theo yêu cầu một cách tối ưu.	Thiết kế và chế tạo được mạch đo theo yêu cầu.	Thiết kế được mạch đo theo yêu cầu.	Thiết kế được một phần mạch đo theo yêu cầu.	Không thiết kế được theo yêu cầu.

**c. Cách tính kết quả học tập chung của học phần**

1. Sinh viên phải chuẩn bị bài ở nhà, tích cực tham gia thảo luận ở lớp, nội dung này được tính là điểm quá trình. Điểm quá trình chiếm 30% điểm tổng

2. Sinh viên phải tham gia đầy đủ các đánh giá. Đánh giá nào sinh viên không tham gia hoặc có tham gia nhưng không đạt được tham gia đánh giá lại vào thời gian học phần sau. Số lần tham gia đánh giá lại không vượt quá 2 lần.

3. Sinh viên vắng mặt quá 20% số giờ của học phần thì điểm tổng ‘Đ’ của học phần không được công nhận (Đ=0).

4. Điểm đánh giá các chuẩn đầu ra :

$$DG = \frac{DG_1 + DG_2}{2}$$

5. Điểm quá trình : Điểm quá trình được cho căn cứ vào kết quả chuẩn bị bài và thực hành ở nhà và điểm hoạt động tích cực trên lớp(các điểm cho này theo thang điểm mười)

$$DQT = \frac{\sum \text{Điểm chuẩn bị và thực hành ở nhà}}{\text{Số lần}} + \frac{\sum \text{Điểm hoạt động tích cực trên lớp}}{\text{Số lần}}$$

6. Điểm tổng : Đ = 0,7. DG+0,3.DQT:

7. Sinh viên đạt điểm Đ<5,5 phải học lại học phần này.

## **8. Các phương tiện, trang thiết bị dạy và học**

- Projector để giảng lý thuyết;

- Sử dụng Phòng thực hành Ghép nối máy tính và Vi điều khiển cho sinh viên làm quen, thực hành trên các bài thí nghiệm về thiết bị điện tử y sinh.

## **9. An toàn của sinh viên và giảng viên**

- Khi vào phòng thí nghiệm sinh viên cần thực hiện đúng nội qui phòng thí nghiệm và vấn đề an toàn điện.

- Giảng viên thực hiện đúng qui định của nhà trường về sử dụng giảng đường, phòng thí nghiệm trong hoạt động dạy.

## **10. Kỷ luật, khiếu nại và hỗ trợ**

Trong quá trình học tập sinh viên vi phạm một trong các mục sau sẽ bị trừ điểm hoặc không được dự thi:

- Sinh viên vắng mặt trên lớp quá 20% số giờ quy định của học phần sẽ không được dự thi.

- Tại các hoạt động đánh giá, sinh viên cần thể hiện khả năng hiểu biết và hoàn thành theo đúng yêu cầu của giảng viên đây là cơ sở quan trọng để quyết định kết quả đánh giá.

- Sinh viên bắt buộc phải tham gia tất cả các hoạt động đánh giá thì mới được tổng kết môn học.

- Nếu có vấn đề liên quan đến nội dung môn học sinh viên có thể khiếu nại tới giảng viên, khoa, nhà trường để giải quyết.

Sinh viên gặp bất kỳ khó khăn gì trong quá trình học tập có thể liên hệ trực tiếp với giảng viên, Trưởng khoa/bộ môn, Văn phòng hỗ trợ sinh viên, Phòng Đào tạo, Ban Thanh tra của Nhà trường để được hướng dẫn, hỗ trợ.

**Chủ tịch Hội đồng**

*Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...*

**xây dựng CTĐT ngành**

**Người biên soạn**