

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

## Thiết kế VLSI

**Mã học phần: MVD33021 – Số tín chỉ: 02**

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

Điều kiện tiên quyết (nếu có): Điện tử số.

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 giúp sinh viên có khả năng thiết kế các cổng logic tổ hợp và tuần tự cơ bản, từ đó xây dựng nên một hệ thống thiết kế vi mạch số có kích thước và ứng dụng lớn, một hệ thống vi mạch số tích hợp. Học phần giúp sinh viên phân tích ảnh hưởng các thành phần ký sinh R, L, C tới vấn đề định thời, công suất tiêu thụ của thiết kế, từ đó sinh viên có thể đưa ra các giải pháp tối ưu để thiết kế một vi mạch số. Môn học cũng trang bị cho sinh viên kiến thức về cách sản xuất và thực hiện layout một cổng logic chuẩn tới một hệ thống vi mạch số.

### 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
<b>a3</b>	Phân tích đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch
<b>a5</b>	Thiết kế vi mạch số theo yêu cầu
<b>b1</b>	Có khả năng phân tích và thiết kế vi mạch số
<b>b5</b>	Sử dụng thành thạo công cụ mô phỏng cho thiết kế vi mạch số

### 4. Giáo trình và tài liệu học tập

1. *Digital Integrated Circuits*, Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan and Borivoje Nikolic, 2nd ed.
2. *Layout and Simulation*, R. Jacob Baker, CMOS Circuit Design, 2nd Edition, Wiley.
3. HSPICE tutorial.

### 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 thiết kế vi mạch VLSI 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 quá trình sản xuất vi mạch.</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu tìm hiểu trước về những vấn đề chính của thiết kế vi mạch số.</li> </ul>		
Chương 1 Giới thiệu  1.1. Tầm nhìn lịch sử của sự phát triển vi mạch  1.2. Các vấn đề trong thiết kế vi mạch số  1.3. Thước đo để đánh giá một thiết kế số	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng</li> <li>- Thảo luận về những nội dung đã được GV giao.</li> <li>- Làm quen với một số công cụ phần mềm phục vụ thiết kế vi mạch.</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu sử dụng các phần mềm thiết kế số.</li> </ul>	12	a3
Chương 2 Quá trình sản xuất vi mạch  2.1. Giới thiệu 2.2. Sản xuất mạch tích hợp CMOS 2.3. Quy luật thiết kế 2.4. Đóng gói vi mạch 2.5. Hướng phát triển	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng</li> <li>- Thảo luận về qui luật thiết kế dưới sự hướng dẫn của GV.</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu thêm về qui luật thiết kế vi mạch.</li> <li>- Tìm hiểu nội dung về linh kiện vi mạch.</li> </ul>	9	a3
Chương 3. Linh kiện vi mạch  3.1. Giới thiệu 3.2. Diode 3.3. Transistor MOSFET	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng.</li> <li>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về linh kiện trên vi mạch.</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu thêm về linh kiện vi mạch.</li> </ul>	9	a3,b5

3.4. Tầm nhìn khi giảm kích thước công nghệ			- SV đọc thêm về hình thành MOSFET.		
Chương 4 Đường dây liên kết nối 4.1. Giới thiệu 4.2. Các tham số đường dây liên kết nối-Điện cảm, điện dẫn, và điện trở. 4.3. Mô hình tính đường dây điện 4.4. Mô hình đường dây SPICE	- SV nghe giảng. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng của chương.	3	- Tìm hiểu nội dung về mạch trì hoãn RC. - Tìm hiểu ngôn ngữ SPICE. - Chuẩn bị cho đánh giá 1.	12	a3,b5
Đánh giá 1: 50% <i>Phân tích đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch</i>	- SV Phân tích được đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch	1			a3,b5
Chương 5 Cổng đảo CMOS 5.1. Giới thiệu 5.2. Cổng CMOS inverter tĩnh 5.3. Đánh giá độ mạnh của CMOS inverter: hành vi tĩnh 5.4. Khả năng của CMOS inverter: hành vi động 5.5. Công suất, năng lượng và độ trễ 5.6. Giảm kích thước công nghệ và ảnh hưởng của nó tới thước đo cổng inverter	- SV nghe giảng. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng của chương.	4	- SV tự học mô phỏng cổng inverter trên SPICE - SV tự học tính toán các giá trị công suất, năng lượng, trì hoãn	12	a5,b1
Chương 6 Thiết kế các cổng logic tổ hợp trong CMOS 6.1. Giới thiệu 6.2. Thiết kế CMOS tĩnh 6.3. Thế kế CMOS động 6.4. Góc nhìn công nghệ	- SV nghe giảng. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng của chương. - Thực hiện ví dụ thiết kế GV giao.	4	- SV nghiên cứu thiết kế các cổng logic tổ hợp trên SPICE - SV nghiên cứu mô phỏng cổng logic trên và đánh giá các thước đo công nghệ	12	a5,b1
Chương 7 Thiết kế cổng logic tuần tự 7.1. Giới thiệu 7.2. Latch và Thanh Ghi tĩnh 7.3. Latch và Thanh Ghi động 7.4. Các loại Thanh Ghi khác 7.5. Đường ống: một phương pháp để tối ưu mạch tuần tự 7.6. Mạch tuần tự nonbistable 7.7. Góc nhìn- chọn một chiến lược triển khai clock	- SV nghe giảng. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng của chương. - Thực hiện ví dụ thiết kế GV giao.	4	- SV nghiên cứu thiết kế các cổng logic tổ hợp trên SPICE - SV nghiên cứu mô phỏng cổng logic tuần tự và phân tích kết quả.	12	a5,b1
Chương 8 Chiến lược thực thi cho vi mạch số 8.1. Giới thiệu 8.2. Thiết kế mạch theo yêu cầu của khách hàng (custom design). 8.3. Thiết kế dựa trên cell 8.4. Thiết kế dựa trên mảng 8.5. Góc nhìn: phong cách thiết kế trong tương lai	- SV nghe giảng. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng của chương.	3	- SV tập hợp tất cả các cổng đã thiết kế ở các chương trước thành một thư viện cell. - SV mô phỏng một hàm bao gồm nhiều cổng logic khác nhau. - Chuẩn bị cho đánh giá 2.	12	a5,b1

Đánh giá 2: 50% <i>Thiết kế vi mạch số.</i>	SV thực hiện thiết kế một vi mạch số theo yêu cầu.	1			a5,b1
<b>Tổng số tiết/giờ học</b>		<b>30</b>		<b>90</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			
			a3	b5	a5	b1
Quá trình	ĐG1. Thực hành	50%	x	x		
Kết thúc học phần	ĐG2. Thực hành	50%			x	x
<i>Tổng cộng:</i>		100%				

### a. Hoạt động đánh giá 1 - Chuẩn đầu ra: a3,b5 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần

- Hình thức đánh giá: Tự luận
- Mô tả bài đánh giá: SV phân tích đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch 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
A3,b5	Phân tích được đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch đầy đủ và chi tiết.	Phân tích được đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch.	Phân tích được đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch còn sai sót.	Phân tích được đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET.	Không phân tích đặc tính hoạt động của Diot, MOSFET và các chế độ hoạt động của linh kiện vi mạch.

### Kết quả đánh giá chung:

### b. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: a5,b1

- Hình thức đánh giá: Tự luận
- Mô tả bài đánh giá: SV phải thực hiện bài thiết kế vi mạch 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
a5,b1	Thiết kế được vi mạch theo yêu cầu yêu cầu một cách tối ưu.	Thiết kế được vi mạch theo yêu cầu yêu cầu.	Thiết kế được vi mạch theo yêu cầu còn sai sót.	Thiết kế được một phần vi mạch theo yêu cầu.	Không thiết kế vi mạch 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.ĐQT:

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 kế vi mạch.

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

- Khi vào phòng thí nghiệm sinh viên cần thực hiện đúng nội quy 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**  
**xây dựng CTĐT ngành**

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

**Người biên soạn**