

**CHƯƠNG TRÌNH CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC**

Ngành/Chuyên ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật Điện tử - tin học công nghiệp

- 1. Tên học phần: Công nghệ vi điện tử
- 2. Loại học phần: Lý thuyết – thực hành
- 3. Tổng số tín chỉ: 03 tín chỉ. Trong đó (2 LT, 1 TH)
- 4. Bộ môn quản lý học phần: Bộ môn KTD –Điện tử
- 5. Điều kiện tiên quyết: Sau khi đã học các môn đại cương, môn vật lý, giải tích mạch điện, điện tử tương tự- điện tử số, kỹ thuật số.
- 6. Phân bổ thời gian:

- Thời gian lên lớp: 30 tiết
 - Số tiết lý thuyết: 29 tiết
 - Số tiết thực hành: 27 tiết
 - Số tiết kiểm tra: 04 tiết

- Thời gian tự học: 90 tiết

7. Mục tiêu của học phần:

7.1. Kiến thức

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về công nghệ vi điện tử, những khái niệm và quy trình tạo ra một IC từ những ý tưởng ban đầu đến công đoạn hoàn thành cuối cùng ra một IC sử dụng thực tế.

7.2. Kỹ năng

Thông qua học phần này giúp sinh viên phát triển tư duy logic, vận dụng những kiến thức lí thuyết để giải các bài toán kỹ thuật.

7.3. Thái độ

- Sinh viên có thái độ nghiêm túc, cầu tiến trong quá trình học tập và nghiên cứu.
- Hình thành thói quen vận dụng lý thuyết vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.
- Hình thành tư duy phản biện, năng lực tự học, tự nghiên cứu khoa học.

8. Nội dung học phần:

8.1. Mô tả vấn đề

Nội dung học phần này đề cập đến các vấn đề liên quan đến công nghệ vi điện tử có các nội dung chính sau:

Học phần cung cấp về khái niệm, định nghĩa, phân loại, quy trình tạo ra mạch tích hợp. Cung cấp những khái niệm và quy trình tạo ra một IC từ những ý tưởng ban đầu đến công đoạn hoàn thành cuối cùng ra một IC sử dụng thực tế..



8.2. Nội dung chi tiết học phần

8.2.1. Lý thuyết

Tuần	Nội dung	Lý thuyết (tiết)	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
Tuần 1	Lời mở đầu Chương 1: Tổng quan về mạch tích hợp 1.1. Lịch sử ra đời của mạch tích hợp 1.2. Khái niệm 1.3. Phân loại mạch tích hợp	02	- Chương 1 (Giáo trình [1]) - Chương 1 (Giáo trình [2],[3])	- Tìm và đọc giáo trình và tài liệu tham khảo.
Tuần 2	1.4. Quy trình tạo mạch tích hợp 1.5. Phân tích mạch tích hợp số và tương tự	02	- Chương 1 (Giáo trình [1]) - Chương 1 (Giáo trình [2],[3])	- Tìm và đọc tài liệu tham khảo
Tuần 3	Chương 2: Đặc tính của các linh kiện CMOS 2.1. Khái niệm 2.2. Cấu trúc tổng quát của transistor MOS 2.3. Transistor tăng cường n –MOS	02	- Chương 2 (Giáo trình [1],[2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 4	2.4. Transistor tăng cường p –MOS 2.5. Cấu trúc và layout một số linh kiện CMOS	02	- Chương 2 (Giáo trình [1]) - Chương 2 (Giáo trình [2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc.
Tuần 5	Chương 3. Công nghệ xử lý CMOS 3.1. Quy trình tạo Wafer 3.2. Phương pháp khuếch tán và bắn electron 3.3. Quy trình tạo linh kiện và đầu dây	02	- Chương 3 (Giáo trình [1]) - Chương 3 (Giáo trình [2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 6	3.4. Tổng quát quy trình từ miếng silicon đến die Chương 4. Mạch CMOS – Thiết kế và layout 4.1. Thiết kế vật lý cơ bản và công logic đơn giản	02	- Chương 3,4 (Giáo trình [1])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 7	4.2. Layout công logic	02	- Chương 4 (Giáo trình [1])	- Chuẩn bị và đọc tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].

Tuần 8	Chương 5. Công nghệ mạch tích hợp 5.1. Các bước thiết kế và chế tạo IC - Làm bài Kiểm tra.	02		- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc.
Tuần 9	5.1. Các bước thiết kế và chế tạo IC (tiếp)	02	- Chương 5 (Giáo trình [1]) - Chương 5 (Giáo trình [2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình tham khảo.
Tuần 10	5.2. Mô hình các bước chế tạo IC 5.3. Công nghệ IC	02	- Chương 5 (Giáo trình [1],[2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 11	Chương 6. Bộ nhớ 6.1. Các mạch nhớ chỉ đọc (ROM) 6.2. Các mạch nhớ đọc- viết tĩnh (SRAM)	02	- Chương 6 (Giáo trình [1])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 12	6.3. Các mạch nhớ đọc- viết động (DRAM) Chương 7. Cấu trúc linh kiện FPGA và các công nghệ lập trình 7.1. Tổng quát FPGA	02	- Chương 7 (Giáo trình [1]) - Chương 7 (Giáo trình [2],[3])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc và giáo trình [2], [3].
Tuần 13	7.2. Cấu trúc tổng quát FPGA 7.3. Các công nghệ lập trình chip	02	- Chương 7 (Giáo trình [1]) - Chương 7 (Giáo trình [2])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc.
Tuần 14	7.3. Các công nghệ lập trình chip (tiếp) 7.4. Các loại FPGA trên thị trường	02	- Chương 7 (Giáo trình [1]) - Chương 7 (Giáo trình [2])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc.
Tuần 15	7.5. Phương pháp lập trình	02	- Chương 7 (Giáo trình [1]) - Chương 7 (Giáo trình [2])	- Chuẩn bị và đọc trước tài liệu trong giáo trình bắt buộc.
Tổng		30		

8.2.2. Thực hành

Tuần	Nội dung	Thực hành (tiết)	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
Tuần 1	Bài 1: Tổng quan về mạch	03	- Tài liệu hướng dẫn	Đọc tài liệu chuẩn

	tích hợp		sử dụng bộ thí nghiệm	bị bài thí nghiệm được phân công.
Tuần 2	Bài 2: Đặc tính của các linh kiện CMOS	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công.
Tuần 3	Bài 2: Đặc tính của các linh kiện CMOS (tiếp)	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 4	Bài 3. Công nghệ xử lý CMOS	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 5	Bài 3. Công nghệ xử lý CMOS (tiếp)	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 6	Bài 4. Mạch CMOS – Thiết kế và layout	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 7	Bài 4. Mạch CMOS – Thiết kế và layout (tiếp)	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 8	Bài 5. Công nghệ mạch tích hợp	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 9	Bài 5. Công nghệ mạch tích hợp (tiếp)	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tuần 10	Kiểm tra thực hành	03	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bộ thí nghiệm	Đọc tài liệu chuẩn bị bài thí nghiệm được phân công
Tổng		30		

9. Nhiệm vụ của sinh viên:

- Dự lớp: Tối thiểu 70% số giờ học trên lớp có sự hướng dẫn của giảng viên.
- Bài tập:
 - + Làm đầy đủ bài tập được giao.
 - + Đọc thêm tài liệu mà giảng viên yêu cầu .
- Đọc tài liệu trong giáo trình và trên mạng internet trước khi lên lớp.
- Làm 1 bài kiểm tra 1 tiết.
- Tham gia thi kết thúc học phần.

10. Thang điểm và hình thức thi kết thúc học phần:

- Thang điểm: 10
- Hình thức thi: (tự luận/ trắc nghiệm/ vấn đáp, hoặc bao gồm các hình thức): Tự luận

11. Tiêu chuẩn đánh giá sinh viên

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần, làm bài tập ở nhà	1 điểm	10%	
2	Điểm kiểm tra giữa kỳ	1 điểm	30%	
3	Thi kết thúc học phần	Thi tự luận (90 phút)	60%	

12. Tài liệu học tập

- Giáo trình bắt buộc:

[1] *Giáo trình Công nghệ vi điện tử*, Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

- Tài liệu tham khảo:

[2] Phạm Trần Bích Thuận, *Công nghệ vi điện tử*, Đại học Công nghiệp TP.HCM, 2009.

[3] Nguyễn Đức Chiến, Nguyễn Văn Hiếu, *Công nghệ chế tạo mạch vi điện tử*, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2013.

[4] W. Whyte, "*Cleanroom Design*" Second Edition, John Wiley, 1999

[5] P. R. Gray and R, G, Meyer, "*Analysis and design of analog integrated circuit*", John Wiley, New York, 1984.

[6] S. M. Sze, "*Physics of Semiconductor Device*", Wiley, New York, 1981.

[7] S. M. Sze, "*Semiconductor devices, physics and technology*", Wiley, New York, 1985.

[8] "*Semiconductor Devices*", University Twente, 1998.

Quảng Ninh, ngày 05 tháng 3 năm 2020



HIỆU TRƯỞNG

TS. Hoàng Hùng Thắng

TRƯỞNG BỘ MÔN GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Nguyễn Thế Vinh

TS. Nguyễn Thế Vinh

THƯỜNG