

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC  
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN

# KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177101

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành theo Quyết định số 1731/QĐ-ĐHĐD  
ngày 01 tháng 9 năm 2021 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)

THANH HÓA, NĂM 2021

**1. Thông tin về giảng viên:**

1/Họ và tên: Phạm Thị Hà.  
Chức danh: Giảng viên,  
Học vị: ThS. Điện tử Viễn thông  
Địa điểm làm việc: Bộ môn KT Điện- điện tử; Khoa Kỹ thuật – Công nghệ.  
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại P208 A2  
Điện thoại: 0976245316  
E-mail: [Phamha180485@gmail.com](mailto:Phamha180485@gmail.com)  
Hướng nghiên cứu: Điện tử viễn thông

2/ Họ và tên: Nguyễn Lê Thi  
Chức danh: Giảng viên.  
Học vị: Thạc sỹ  
Địa điểm làm việc: Bộ môn KT Điện- điện tử; Khoa Kỹ thuật – Công nghệ  
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại P208 A2  
Điện thoại: 0912034387  
E-mail: [Nguyenlethi@hdu.edu.vn](mailto:Nguyenlethi@hdu.edu.vn)  
Hướng nghiên cứu: Vật liệu điện tử

**2. Thông tin chung về học phần**

Tên ngành/khóa đào tạo: Đại học kỹ thuật điện

Tên học phần: Kỹ thuật điện tử.

Số tín chỉ: 3

Mã học phần: 177101

Học kỳ: 2

Học phần: Bắt buộc

Các học phần tiên quyết: Không có

Các học phần kế tiếp: Kỹ thuật đo lường điện, Điện tử công suất.

Các yêu cầu đối với học phần: không có

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

- Nghe giảng lý thuyết:	27	- Làm bài tập + TL trên lớp:	18
- Thực hành, thực tập:	18		
- Hoạt động theo nhóm:	0	- Tự học:	135

Địa chỉ của bộ môn phụ trách học phần:

### 3. Nội dung học phần:

Học phần đưa ra các kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn, cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, chế độ làm việc, các tham số cơ bản của các linh kiện bán dẫn như Diode, transistor lưỡng cực, transistor trường. Các mạch điện tử ứng dụng của diode. Nguyên lý khuếch đại tín hiệu, hồi tiếp và các sơ đồ bộ khuếch đại tín hiệu dùng các phần tử bán dẫn. Nguyên lý hoạt động và chức năng các bộ khuếch đại biến thiên chậm (tín hiệu một chiều) và khuếch đại thuật toán. Mạch lọc tích cực, các ứng dụng.

Năng lực cần đạt được với người học: Biết vận dụng linh hoạt các linh kiện bán dẫn để thiết kế các bộ khuếch đại tín hiệu nhỏ, khuếch đại công suất; ứng dụng các mạch khuếch đại thuật toán trong các bộ khuếch đại tín hiệu biến thiên chậm, mạch tạo xung và các mạch lọc tích cực, các mạch nguồn ổn áp và ổn dòng.

### 4. Mục tiêu của học phần:

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1.	<p><b>Kiến thức:</b>                      Người học biết được những kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, chế độ làm việc, các tham số cơ bản của các linh kiện bán dẫn.</p> <p>- Người học hiểu rõ các kiến thức về các mạch điện tử tương tự: Sơ đồ, nguyên lý hoạt động, ứng dụng của các mạch trong thực tế và trong ngành Điện, điện tử</p>	<p>Nắm vững cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, chế độ làm việc, các tham số cơ bản của các linh kiện bán dẫn.</p> <p>Phân tích được sơ đồ, nguyên lý hoạt động, ứng dụng của các mạch trong thực tế</p>
2.	<p><b>* Kỹ năng:</b>                      - Thành thạo nguyên tắc đo và kiểm tra các linh kiện điện tử tương tự bằng đồng hồ vạn năng.                      - Đọc và phân tích thành thạo nguyên lý hoạt động của các bản vẽ mạch điện tử tương tự; tính toán và thiết kế các mạch điện tử cơ bản và thông dụng trong thực tế và chuyên ngành điện,</p>	<p>Thiết kế và lắp được các mạch điện tử ứng dụng trong thực tế</p>

	điện tử.	
3.	<p><b>Thái độ:</b>  Có ý thức của người cán bộ kỹ thuật trong sự nghiệp công nghiệp hóa và hội nhập quốc tế, thường xuyên trau dồi kiến thức và cập nhật thông tin mới về chuyên ngành điện, điện tử.</p> <p>Có tác phong Khoa học - Kỹ thuật đối với người kỹ sư ngành điện, điện tử tương lai.</p> <p>Thực hiện đúng các tiêu chuẩn, quy phạm, quy trình trong thiết kế và tính toán, lựa chọn các thiết bị trong mạch số tổ hợp.</p>	<p>Yêu nước, yêu nghề, có phẩm chất đạo đức tốt, có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn, có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp, sẵn sàng đấu tranh ủng hộ, bảo vệ quan điểm khoa học chân chính, đam mê tìm hiểu, khám phá về môn học</p>
4.	<p><b>Năng lực:</b>  <i>Thiết kế được các mạch logic trong lĩnh vực điện tử.</i></p>	<p>Có năng lực thiết kế các mạch logic trong điện tử; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật.</p>

## 5. CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	Thiết kế được các mạch điện tử	Hiểu được các bước tính toán, thiết kế, lựa chọn các thiết bị trong mạch điện tử	Tư vấn, thiết kế, các công trình thuộc ngành điện.
B	Tổ chức thi công, vận hành được các thiết bị điện tử trong thực tế	Vận dụng các kiến thức đã học tính toán, thiết kế, lựa chọn các thiết bị cho mạch điện tử trong thực tế.	Vận hành, quản lý điều hành, tổ chức thi công các mạch điện tử ứng dụng trong thực tế

## **6. Nội dung chi tiết học phần.**

### **CHƯƠNG I. NHỮNG KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ LINH KIỆN BÁN DẪN.**

#### **1.1. Các kiến thức cơ bản về vật liệu bán dẫn.**

1.1.1. Vật liệu dẫn điện, cách điện và bán dẫn.

1.1.2. Hiện tượng dẫn điện trong vật liệu bán dẫn sạch.

1.1.3. Hiện tượng dẫn điện trong bán dẫn pha tạp – Chất bán dẫn P và N.

#### **1.2. Điốt (Diode) bán dẫn.**

1.2.1. Đặc tính của mặt ghép P-N.

*a. Chuyển động của hạt dẫn trong chuyển tiếp PN.*

*b. Chuyển tiếp PN khi có điện áp thuận đặt vào.*

*c. Chuyển tiếp PN khi có điện áp ngược đặt vào*

1.2.2. Cấu trúc điốt và đặc tính Vôn – Ampe của nó.

1.2.3. Hiệu ứng điện dung của điốt bán dẫn.

1.2.4. Đặc tính đóng mở (chuyển mạch) của điốt bán dẫn.

1.2.5. Các tham số cơ bản của điốt.

1.2.6. Một số ứng dụng cơ bản của điốt.

1.2.7. Một số loại diode trong thực tế.

*a. Điốt ổn áp.*

*b. Điốt tunner.*

*c. Điốt quang (phôtô điốt)*

*d. Điốt phát quang: Led*

*e. Điốt biến dung.*

#### **1.3. Transistor (lưỡng cực).**

1.3.1. Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc của Transistor.

1.3.2. Đặc tính đầu vào, đặc tính truyền đạt và đặc tính đầu ra của Transistor mắc kiểu Emister chung EC.

1.3.3. Đặc tính chuyển mạch của Transistor.

1.3.4. Các tham số cơ bản của Transistor.

1.4.5. Phân cực và ổn định nhiệt cho Transistor.

*a. Nguyên tắc chung phân cực cho Transistor.*

*b. Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh.*

*c. Ổn định điểm công tác tĩnh khi nhiệt độ thay đổi.*

*d. Phân cực Transistor bằng dòng điện cố định.*

*e. Phân cực Transistor bằng điện áp phản hồi.*

*f. Phân cực Transistor bằng dòng điện Emister.*

## **CHƯƠNG II. BÓNG BÁN DẪN TRƯỜNG (FET – Field Effect Transistor).**

### **2.1. Transistor hiệu ứng trường chuyển tiếp PN (JFET).**

2.1.1 Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc.

2.1.2. Đặc tính cực máng và đặc tính truyền đạt.

2.1.3. Phân cực cho JFET.

### **2.2. Transistor hiệu ứng trường có cực cửa cách ly IGFET (hay MOSFET).**

2.2.1. Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc của MOSFET kênh liên tục.

2.2.2. Đặc tuyến cực máng và đặc tuyến truyền đạt.

2.2.3. Phân cực cho MOSFET kênh liên tục.

2.2.4. Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc của MOSFET kênh gián đoạn.

2.2.5. Đặc tính cực máng và đặc tính truyền đạt.

2.2.6. Phân cực cho MOSFET kênh gián đoạn.

2.2.7. Các thông số kỹ thuật của FET.

## **CHƯƠNG III. KHUẾCH ĐẠI DÙNG TRANSISTOR.**

### **3.1. Những vấn đề chung của khuếch đại.**

3.1.1 Nguyên lý chung xây dựng một tầng khuếch đại.

3.1.2. Các chỉ tiêu của một tầng khuếch đại.

3.1.3. Các chế độ làm việc của một tầng khuếch đại.

3.1.4. Vấn đề hồi tiếp trong các tầng khuếch đại.

### **3.2. Các mạch khuếch đại dùng transistor lưỡng cực.**

3.2.1. Tầng khuếch đại mắc Emister chung (EC)

3.2.2. Tầng khuếch đại mắc Colector chung (CC)

3.2.3. Tầng khuếch đại mắc Base chung (BC).

3.2.4. Tầng khuếch đại đảo pha.

### **3.3. Khuếch đại dùng Trasistor trường.**

3.3.1. Khuếch đại cực nguồn chung (SC)

3.3.1. Khuếch đại cực máng chung (DC)

### **3.4. Ghép giữa các tầng khuếch đại.**

3.4.1. Ghép tầng bằng điện dung

3.4.2 Ghép tầng bằng biến áp.

### **3.5. Khuếch đại công suất.**

3.5.1. Khuếch đại công suất làm việc ở chế độ A

3.5.2. Khuếch đại công suất đẩy kéo chế độ B hoặc AB

3.5.3. Khuếch đại công suất đẩy kéo không dùng biến áp.

### **3.6. Khuếch đại một chiều.**

3.6.1. Mạch khuếch đại ghép trực tiếp

3.6.2. Khuếch đại vi sai.

## **CHƯƠNG IV: KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN**

4.1. Khái niệm chung về mạch thuật toán.

4.2. Bộ khuếch đại đảo.

4.3. Bộ khuếch đại không đảo.

4.4. Bộ cộng.

4.5. Bộ trừ.

4.6. Bộ tích phân.

4.7. Bộ vi phân.

## **CHƯƠNG V: CÁC MẠCH DAO ĐỘNG TẠO SÓNG SIN**

5.1. Mạch dao động tạo sóng sin LC ghép biến áp.

5.2. Mạch dao động ba điểm điện cảm.

5.3. Mạch dao động ba điểm điện dung.

### **Chương 6. Các bài thực hành: (0LT;0TL;30TH)**

#### **Bài 1. Đo kiểm tra các linh kiện điện tử bằng đồng hồ vạn năng VOM**

I. Mục đích thực hành.

II. Dụng cụ và thiết bị thực hành.

1. Đồng hồ vạn năng VOM.

2. Các loại điện trở, tụ điện, cuộn dây.

4. Transistor, diode các loại.

III. Nội dung thực hành.

1. Đo điện trở.

2. Đo tụ điện, cuộn dây.

3. Đo diode.

4. Đo transistor.

IV. Báo cáo kết quả thực hành.

#### **Bài 2. Lắp ráp mạch khuếch đại đơn Emister chung**

I. Mục đích thực hành.

II. Thiết bị thực hành.

III. Nội dung thực hành.

1. Lắp ráp mạch khuếch đại emister chung.

2. Đo kiểm tra trước khi cấp điện.

3. Đo kiểm tra sau khi cấp điện.

4. Đo kiểm tra tín hiệu tại các điểm của mạch bằng máy hiện sóng.

4. Đo trở kháng ra và trở kháng vào.

V. Báo cáo thực hành

VI. Yêu cầu chuẩn bị trước.

### **Bài 3: Lắp ráp mạch khuếch đại công suất**

I. Mục đích thực hành.

II. Thiết bị và linh kiện thực hành.

III. Nội dung thực hành.

1. Lắp mạch khuếch đại công suất đẩy kéo không dùng dùng biến áp ra theo sơ đồ.

2. Đo kiểm tra mạch trước khi cấp điện.

3. Đo điểm làm việc trạng thái tĩnh.

a. Điều chỉnh điểm giữa đầu ra  $U_A$ .

b. Hiệu chỉnh dòng điện trạng thái tĩnh cực ra và đo các điểm làm việc trạng thái tĩnh các tầng.

4. Đo công suất cực đại  $P_{0m}$  và hiệu suất  $\eta$ .

3. Đo độ nhạy vào.

IV. Báo cáo thực hành.

### **Bài 4: Lắp ráp các sơ đồ sử dụng Transistor trường (FET)**

I. Mục đích thực hành.

II. Thiết bị và linh kiện thực hành.

III. Tiến trình thực hành.

1. Lắp ráp nối dây theo sơ đồ thiết kế transistor trường nối kiểu source chung

2. Đo kiểm tra trước khi cấp điện.

3. Cấp nguồn và đo điều chỉnh điểm làm việc tĩnh.

4. Đo kiểm tra các chế độ của sơ đồ transistor trường nối kiểu source chung.

a. Khuếch đại một chiều.

b. Khuếch đại xoay chiều.

5. Lắp ráp sơ đồ khóa nối tiếp dùng transistor trường.

6. Ráp mạch sơ đồ khóa song song.

IV. Báo cáo thực hành.

### **Bài 5: Lắp ráp các mạch ứng dụng cơ bản của khuếch đại thuật toán**

I. Mục đích thực hành.

II. Thiết bị và linh kiện thực hành.

III. Tiến trình thực hành.

a. Lắp mạch thuật toán tỷ lệ đảo pha, đo và kiểm chứng các thông số.

b. Lắp mạch khuếch đại thuật toán không đảo, đo các thông số của mạch.

c. Mạch khuếch đại đảo xếp chồng và đo các thông số.

d. Mạch tích phân và quan sát tín hiệu bằng máy hiện sóng.

IV. Báo cáo thực hành.



## 6. Học liệu

### 6.1. Tài liệu bắt buộc

[1]. PGS.TS Đỗ Xuân Thụ (2011) (chủ biên). *Kỹ thuật điện tử*, NXB Giáo dục Hà Nội.

### 6.2. Tài liệu tham khảo

[2]. Nguyễn Thanh Trà, Thái Vĩnh Hiền (2010), *250 bài tập Kỹ thuật điện tử*, NXB Giáo dục.

## 7. Hình thức tổ chức dạy học

### 7.1. Lịch trình chung

Nội dung	Thời lượng dành cho mỗi hình thức tổ chức dạy học							Tổng số (giờ tín chỉ)
	Lí thuyết	Thảo luận	Bài tập	Thí nghiệm/TH	Tự học	Tư vấn	KT-ĐG	
<b>Chương 1. Những kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn</b> 1.1. Các kiến thức cơ bản về vật liệu bán dẫn. 1.2. Điốt (Diode) bán dẫn. 1.3. Transistor (lưỡng cực).	4	4	4	0	2	3	30 Phút	<b>12</b>
<b>Chương 2. Bóng bán dẫn trường (FET – Field Effect Transistor).</b> 2.1. Transistor hiệu ứng trường chuyển tiếp PN (JFET). 2.2. Transistor hiệu ứng trường có cực cửa cách ly IGFET (hay MOSFET).	3	2	2	0	1	0	0	<b>10</b>
<b>Chương 3. Khuếch đại dùng Transistor</b> 3.1. Những vấn đề chung của khuếch đại. 3.2. Các mạch khuếch đại dùng transistor lưỡng cực. 3.3. Khuếch đại dùng Transistor trường	5	2	2	0	1.5	0	50' Kiểm tra giữ kỳ 1 t	<b>9</b>

3.4. Ghép giữa các tầng khuếch đại. 3.5. Khuếch đại công suất. 3.6. Khuếch đại một chiều.								
<b>Chương 4. Khuếch đại thuật toán.</b> 4.1. Khái niệm chung về mạch thuật toán. 4.2. Bộ khuếch đại đảo. 4.3. Bộ khuếch đại không đảo. 4.4. Bộ cộng. 4.5. Bộ trừ. 4.6. Bộ tích phân. 4.7. Bộ vi phân.	4	2	2		1			<b>8</b>
<b>Chương 5. Các mạch dao động tạo sóng sin.</b> 5.1. Mạch dao động tạo sóng sin LC ghép biến áp. 5.2. Mạch dao động ba điểm điện cảm. 5.3. Mạch dao động ba điểm điện dung.	2	2	2	0	1. 5	1	30 Phút	<b>6</b>
<b>Chương 6: Các bài thực hành</b>				30				
<b>Tổng</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>3</b>		<b>135</b>

## 7.2 Lịch trình cụ thể từng nội dung

### Tuần 1. Nội dung 1. Những kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn

Hình thức TCDH	Thời lượng/ Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mô tả học phần</li> <li>Chương 1. Những kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn.</li> <li>1.1. Các kiến thức cơ bản về vật liệu bán dẫn.</li> <li>1.2. Điốt (Diode) bán dẫn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: Hiểu được vị trí, vai trò của học phần trong chương trình đào tạo và nghề nghiệp, mục tiêu của học phần. Hiểu vững các kiến thức về bán dẫn sạch, bán dẫn tạp chất loại P và N. Phân tích đặc điểm của chuyển tiếp PN khi có và không có điện áp ngoài đặt vào.</li> <li>* Về kỹ năng: Tính toán điện trở thuận và ngược của tiếp giáp PN theo điện áp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đề cương chi tiết, tài liệu chính, tài liệu tham khảo.</li> <li>Đọc tài liệu [1] trang 18→34.</li> <li>Có thể đọc tài liệu [5] tr 5→16, Thế nào là chất bán dẫn? Mặt ghép PN có đặc điểm gì?</li> </ul>
Thảo luận	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hiện tượng dẫn điện trong chất bán dẫn sạch và tạp chất. Chất bán dẫn loại P và N.</li> <li>Mặt ghép PN và diode bán dẫn. Đặc tính V-A của Diode.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: Hiểu vững bản chất dẫn điện của bán dẫn sạch và bán dẫn loại P và N.</li> <li>* Về kỹ năng: Xác định được đặc tính dẫn điện của Diode phân cực thuận và ngược để xác định điểm làm việc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đọc tài liệu [3] trang 4 →6.</li> <li>Đọc tài liệu [3] trang 15→21.</li> <li>Thế nào là tính chất van của Diode bán dẫn.</li> </ul>
Tự học	1 Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đặc tuyến V-A của Diode: Vẽ các đặc tuyến V-A lý tưởng.</li> <li>Điện trở 1 chiều và xoay chiều của Diode.</li> <li>Hiệu ứng điện dung của Diode.</li> <li>Các tham số của Diode.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: Hiểu vững bản chất dòng điện thuận và ngược qua Diode</li> <li>* Về kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tính toán điện trở 1 chiều và xoay chiều của Diode.</li> <li>Xác định điện áp rơi trên diode khi dẫn điện.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đọc tài liệu [1] từ trang 18- 34.</li> <li>Tài liệu [5] tr 5→16 và làm bài tập tr 35,36.</li> <li>Thế nào là điện trở 1 chiều, xoay chiều.</li> </ul>
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn về các vấn đề Sv chưa nắm rõ về chất bán dẫn, mặt ghép PN và Diode bán dẫn.	Mở rộng các kiến thức về chất bán dẫn, giải đáp những vấn đề SV còn thắc mắc của phần này.	Các thắc mắc của SV

## Tuần 2. Nội dung 1. Những kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời lượng/ Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<p>1. Điều kiện và đặc điểm chuyển mạch của Diode.</p> <p>2. Các ứng dụng của Diode. Các mạch ghim. Diode ổn áp và các diode khác.</p> <p>3. Transistor lưỡng cực.</p> <p>- Cấu tạo và nguyên lý làm việc.</p> <p>- Các đặc tuyến đầu vào và ra của Transistor mắc EC.</p> <p>- Điều kiện và đặc điểm đóng mở của Transistor.</p>	<p>* Về kiến thức:</p> <p>- Nắm vững điều kiện và đặc điểm chuyển mạch, các ứng dụng của Diode.</p> <p>- Nắm vững cấu tạo và nguyên lý làm việc của Transistor lưỡng cực. Các đặc tuyến vào và ra của Transistor.</p> <p>* Về kỹ năng:</p> <p>- Phân tích được các mạch chỉnh lưu dùng Diode. Giải thích được dòng điện trong mạch chỉnh lưu.</p> <p>- Xác định điện áp rơi trên diode khi phân cực thuận.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 34-41.</p> <p>- Đọc tài liệu [1], tr 6-8.</p> <p>Thế nào là trạng thái mở, khoá của Diode? Diode khác khoá đóng mở lý tưởng ở điểm gì?</p>
Bài tập	2 Phòng	<p>- Đặc tuyến của Diode theo hàm e mũ cho trước.</p> <p>- Các mạch ghim dùng Diode.</p>	<p>* Về kiến thức:</p> <p>- Nắm vững bản chất đặc tuyến của Diode, phân biệt đặc tuyến lý tưởng với đặc tuyến thực của nó.</p> <p>* Về kỹ năng:</p> <p>- Phân tích mạch ứng dụng ghim điện áp trong thực tế.</p>	<p>- Làm bài tập tài liệu [3] tr 15-21.</p> <p>Đặc tuyến V-A theo công thức toán học? Thế nào là mạch ghim?</p>
Tự học	1 Ở nhà	Các ứng dụng của diode trong mạch chỉnh lưu dòng điện xoay chiều	Nắm vững nguyên lý làm việc các mạch chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.	Đọc tài liệu [1] tr 27,28,29. Phân tích Nguyên lý các mạch chỉnh lưu.
Tư vấn	1/BM	Các vấn đề sinh viên chưa rõ về Diode.	Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp thắc mắc của SV về Diode.	Các câu hỏi cần giải đáp

### Tuần 3. Nội dung 1. Những kiến thức cơ bản về linh kiện bán dẫn (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời lượng, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thảo luận	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân cực cho Transistor, ảnh hưởng của nhiệt độ, các biện pháp phân cực ổn định nhiệt:</li> <li>- Phân cực bằng dòng điện cố định, phân cực bằng dòng Emister, phân cực bằng điện áp phản hồi âm.</li> <li>- Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh của Transistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững các tham số của Transistor và ảnh hưởng của nó theo nhiệt độ.</li> </ul> </li> <li>* Về kỹ năng:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán thành thạo phân cực ổn định nhiệt cho Transistor: Phân cực bằng điện trở <math>R_E</math>, phân cực bằng điện trở gây hồi tiếp âm <math>R_E</math>, phân cực bằng phản hồi điện áp.</li> <li>- Xác định đường tải tĩnh và tọa độ điểm công tác tĩnh.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 55-57.</li> <li>- Đọc tài liệu [2] tr 48-51. Tại sao phải phân cực cho Transistor? Có mấy cách phân cực ổn định nhiệt thường dùng? Điểm làm việc tĩnh là gì?</li> </ul>
Bài tập	1,5 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập chương 1 về điều kiện và đặc điểm đóng mở của Transistor.</li> <li>- Tính toán chế độ tĩnh và điểm công tác tĩnh, vẽ đường tải tĩnh của 1 mạch khuếch đại.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững điều kiện và đặc điểm đóng mở của Transistor.</li> </ul> </li> <li>* Về kỹ năng:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định chế độ làm việc tĩnh của Transistor.</li> <li>- Thiết kế mạch, xác định chế độ làm việc tĩnh, vẽ đường tải tĩnh, xác định tọa độ điểm làm việc tĩnh.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập tài liệu [3] tr 15-21. Phương pháp vẽ đường tải tĩnh và xác định điểm làm việc tĩnh?</li> </ul>
KT-ĐG	30' Phòng..	Tính toán chế độ phân cực cho Transistor, xác định điểm làm việc tĩnh	<p>Đánh giá mức độ nắm bắt của SV xác định điểm làm việc tĩnh của Transistor.</p> <p>Nắm được mức độ tiếp thu của học sinh, để cải thiện phương pháp giảng dạy.</p>	Giấy kiểm tra, làm bài tập xác định điểm làm việc của Transistor,

Tự học	Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ảnh hưởng của nhiệt độ đến điểm công tác tĩnh.</li> <li>- Phân cực cho Transistor bằng cầu chia điện áp, ổn định nhiệt dùng điện trở nhiệt.</li> </ul>	<p>* Về kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến điểm công tác tĩnh.</li> </ul> <p>* Về kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính toán xác định điện trở phân cực, ổn định nhiệt dùng cầu chia điện thế và bù nhiệt bằng điện trở nhiệt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 46,47.</li> <li>- Đọc tài liệu [2] tr 53-56. Thế nào là ổn định nhiệt ?</li> </ul>
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề thắc mắc về chế độ làm việc của Transistor.	Mở rộng kiến thức cho SV, giúp SV nắm vững kiến thức về việc phân cực và ổn định nhiệt.	Các câu hỏi thắc mắc.

## Tuần 4. Nội dung 2. Transistor Trường FET.

Hình thức TCDH	T.gian, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<p>Chương 2. Bóng bán dẫn trường (FET-Field Effect Transistor).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transistor hiệu ứng trường chuyển tiếp PN (JFET) kênh N.</li> <li>+ Cấu trúc, nguyên lý làm việc và các đặc tính cực máng, đặc tính truyền đạt.</li> </ul>	<p>* Về kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cấu tạo và nguyên lý làm việc của loại Transistor trường JFET.</li> <li>- Nắm vững cách phân cực cho cực G của các loại, JFET kênh N và kênh P.</li> </ul> <p>* Về kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích đặc tuyến cực máng và đặc tính truyền đạt của loại JFET kênh N và kênh P.</li> </ul>	<p>Đọc tài liệu [1] tr 55-61, tài liệu [5] tr 26-34 trước khi đến lớp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tại sao gọi là Transistor hiệu ứng trường?</li> <li>- Có mấy loại Transistor trường FET, JFET?</li> </ul>
Thảo luận	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân cực cho các loại Transistor trường JFET kênh N.</li> <li>- Các tham số chủ yếu của JFET: tham số giới hạn và tham số làm việc.</li> </ul>	<p>* Về kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cách phân cực, cấp nguồn cho JFET kênh N. Các tham số của JFET.</li> </ul> <p>* Về kỹ năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích mạch phân cực cho JFET kênh N.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 55 – 61, tài liệu [5] tr 26-34.</li> <li>Nguyên tắc phân cực cho transistor trường JFET kênh N và kênh P?</li> </ul>
Tự học	1 Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc của IGFET kênh N đặt sẵn và kênh N gián đoạn.</li> </ul>	<p>* Về kiến thức:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý làm việc của IGFET kênh N đặt sẵn và gián đoạn. Nguyên tắc ký hiệu của IGFET.</li> </ul> <p>* Về kỹ năng: Đọc bản vẽ nguyên lý mạch có ký hiệu các loại IGFET kênh N và kênh P.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] trang 57,58.</li> <li>- So sánh với nguyên lý làm việc của JFET. Tại sao lại gọi là IGFET ?</li> <li>- Nguyên lý chung ký hiệu các loại IGFET ?</li> </ul>
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề SV thắc mắc về Transistor trường JFET.	Nâng cao nhận thức của SV về transistor trường và ứng dụng.	Các câu hỏi về transistor trường và ứng dụng.

## Tuần 5. Nội dung 2. Transistor Trường (tiếp), khuếch đại dùng transistor.

Hình thức TCDH	T.gian, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transistor trường có cực cửa cách ly IGFET (hay MOSFET).</li> <li>+ Cấu trúc, và ký hiệu quy ước.</li> <li>+ Nguyên lý làm việc và các đặc tuyến Von-Ampe.</li> </ul> <p>Chương 3: Mạch khuếch đại dùng transistor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Những vấn đề chung của khuếch đại.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cấu tạo và nguyên lý làm việc của Transistor trường IGFET.</li> <li>- Nắm vững nguyên tắc phân cực cho MOSFET.</li> <li>- Phân tích được nguyên lý xây dựng một tầng khuếch đại.</li> </ul> </li> <li>* Về kỹ năng:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích đặc tuyến cực máng và đặc tính truyền đạt của các loại MOSFET kênh N và P.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 58-61, tài liệu [5] tr 26-34 trước khi đến lớp.</li> <li>- Tại sao gọi là Transistor hiệu ứng trường IGFET hay MOSFET?</li> <li>- Có mấy loại Transistor trường MOSFET và nguyên tắc ký hiệu?</li> </ul>
Bài tập	1,5 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân cực cho các loại Transistor trường kiểu tự phân cực dùng điện trở <math>R_G</math>.</li> <li>- Phân cực cho Transistor trường kiểu dùng cầu chia điện thế.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cách tính chế độ phân cực cho JFET và MOSFET kiểu kênh N đặt sẵn và kênh cảm ứng.</li> </ul> </li> <li>* Về kỹ năng:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế mạch phân cực cho JFET và MOSFET kênh N đặt sẵn và kênh N cảm ứng.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 55 – 61, tài liệu [5] tr 26-34.</li> <li>- Phân cực cho transistor trường có khác T lưỡng cực không ?</li> </ul>
Tự học	1 Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân cực cho JFET kênh P, MOSFET kênh P liên tục và gián đoạn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cấu tạo và nguyên lý của IGFET.</li> </ul> </li> <li>* Về kỹ năng:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế mạch phân cực và cấp nguồn cho các loại MOSFET.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] trang 59,60. Tài liệu [5] tr 28, 29.</li> <li>- Có các cách nào để phân cực cho MOSFET kênh P và kênh N?</li> </ul>
KT-ĐG	30' Phòng..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các mạch phân cực cho Transistor trường tự phân cực.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh giá mức độ phân tích được các mạch phân cực ổn định nhiệt cho transistor trường: 50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiến thức về phân cực cho Transistor trường.</li> </ul>



		- Các mạch phân cực cho Transistor trường bằng cầu chia điện thế.	- Đánh giá mức độ vận dụng xác định các mạch phân cực cho các loại Transistor trường: 50%. - Nắm được khả năng tiếp thu của sinh viên để điều chỉnh cách dạy.	- Giấy kiểm tra.
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề SV thắc mắc về Transistor trường JFET, MOSFET gián đoạn và liên tục kênh P, kênh N.	Nâng cao nhận thức của SV về transistor trường và ứng dụng.	Các câu hỏi về transistor trường và ứng dụng.

### Tuần 6. Nội dung 3: Mạch khuếch đại dùng Transistor.

Hình thức TCDH	T.gian, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<p>Chương 3: Mạch khuếch đại dùng transistor.</p> <p>Khuếch đại dùng transistor lưỡng cực.</p> <p>- Mạch khuếch đại EC:</p> <p>Nguyên lý mạch và các thông số</p> <p>- Mạch khuếch đại CC.</p>	<p>* Về kiến thức:</p> <p>- Nắm vững nguyên tắc thiết kế mạch khuếch đại mắc kiểu EC, CC. Phân tích nguyên lý làm việc của mạch EC, CC.</p> <p>- * Về kỹ năng:</p> <p>Thiết kế nguyên lý mạch KĐ mắc EC, CC.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 70-76.</p> <p>- Đọc tài liệu [2] trang 67-69.</p> <p>- Phân biệt mạch khuếch đại EC và CC như thế nào ?</p> <p>-Ứng dụng của các mạch này ?</p>
Thảo luận	2 Phòng	<p>- Những vấn đề chung của khuếch đại (tiếp).</p> <p>Hệ số khuếch đại điện áp, dòng điện, công suất.</p> <p>Sự phụ thuộc của K vào tần số. Trở kháng lối vào và trở kháng ra của mạch khuếch đại.</p> <p>Đường tải tĩnh và xoay chiều của mạch KĐ mắc kiểu EC.</p>	<p>* Về kiến thức:</p> <p>- Nắm vững các loại hệ số khuếch đại.</p> <p>- Thành lập pt đường tải tĩnh và xoay chiều của mạch KĐ EC, CC.</p> <p>* Về kỹ năng:</p> <p>- Xác định hệ số khuếch đại điện áp.</p> <p>-Xác định điểm làm việc tĩnh.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 63-70, Đọc tài liệu [2] tr 68-70.</p> <p>- Cách tính hệ số KĐ như thế nào ? Thế nào là đường tải tĩnh và tải xoay chiều của tầng khuếch đại ?</p>
Tự học	1 Ở nhà	<p>- Vấn đề hồi tiếp trong các tầng khuếch đại.</p> <p>- Vai trò của mạch hồi tiếp.</p> <p>- Các loại mạch hồi tiếp.</p> <p>- Ghép giữa các tầng KĐ</p> <p>- KĐ một chiều</p>	<p>* Về kiến thức:</p> <p>- Nắm được vấn đề hồi tiếp trong các tầng khuếch đại, vai trò của hồi tiếp âm và hồi tiếp dương.</p> <p>* Về kỹ năng:</p> <p>- Xác định các mạch hồi tiếp ở các tầng EC và CC.</p>	<p>- Đọc tài liệu [1] tr 66,68.</p> <p>- Thế nào là trở kháng vào và trở kháng ra ? Tại sao phải phối hợp trở kháng ?</p>
Tư vấn	1 VPK	<p>Các vấn đề về điện áp phân cực cho transistor và vấn đề ổn định nhiệt ở tầng EC.</p>	<p>SV nắm vững các kiến thức về sự phân cực và ổn định nhiệt cho transistor trong thực tế.</p>	<p>Chuẩn bị các câu hỏi về phân cực điểm làm việc transistor.</p>

### Tuần 7. Nội dung 3. Mạch khuếch đại dùng transistor (tiếp).

Hình thức TCDH	T.lượng Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mạch khuếch đại mắc kiểu BC: khái niệm, dạng tiến hiệu vào và ra, trở kháng vào và ra.</li> <li>Mạch khuếch đại đảo pha: Tiến hiệu vào và các tiến hiệu ra.</li> <li>Khuếch đại dùng JFET.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Về kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nắm vững sơ đồ nguyên lý và giải thích được hoạt động của mạch khuếch đại mắc kiểu BC, KĐ đảo pha.</li> </ul> </li> <li>Về kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch khuếch đại BC và mạch đảo pha, các mạch KĐ dùng JFET</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đọc tài liệu [1] tr 77-83.</li> <li>Đọc tài liệu [2] tr 81-83.</li> <li>Thế nào là ráp kiểu BC và đặc điểm của mạch này? Thế nào là mạch đảo pha ?</li> </ul>
Bài tập	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>Làm bài tập về mạch khuếch đại EC. Tính toán chế độ tĩnh và hệ số KĐ điện áp.</li> <li>Mạch KĐ CC : tính toán chế độ tĩnh và vẽ đường tải tĩnh, tải xoay chiều.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tính được hệ số KĐ điện áp mạch EC, xác định điện trở vào và điện trở ra của mạch.</li> <li>Xác định chế độ tĩnh và mức độ tín hiệu khuếch đại không bị méo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Làm bài tập tài liệu [3] tr 91, 92, 93.</li> <li>Hệ số khuếch đại điện áp mạch CC Phụ thuộc và gì?</li> </ul>
Tự học	1 Ở nhà, Thư viện	Mạch khuếch đại công suất đẩy kéo dùng biến áp, mạch không dùng biến áp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nắm vững nguyên lý mạch KĐ công suất dùng biến áp và không dùng biến áp.</li> <li>Phân tích chế độ làm việc một chiều của mạch.</li> </ul>	NC tài liệu [1] trang 92-97. Mạch KĐ công suất đẩy kéo làm việc ở chế độ nào, tại sao?
KT-ĐG	20' Phòng..	Tính toán xác định điểm làm việc mạch KĐ mắc kiểu EC chế độ A và gần A để KĐ tín hiệu không bị méo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Xác định điểm làm việc của transistor: 50%. Biết cách điều chỉnh điểm làm việc cho hợp lý: 50%.</li> <li>Nắm được mức độ tiếp thu của sinh viên.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Làm các bài tập về mạch KĐ kiểu EC.</li> <li>Tính các chế độ phân cực.</li> <li>Giấy kiểm tra.</li> </ul>
T- vấn	1 VPK	Tư vấn về các nội dung liên quan đến các mạch phân cực: ổn định nhiệt cho mạch KĐ EC và CC.	Mở rộng kiến thức cho SV, giúp SV nắm chắc kiến thức về mạch phân cực ổn định nhiệt.	Chuẩn bị các câu hỏi về mạch phân cực ổn định nhiệt.

### Tuần 8. Nội dung 3. Mạch khuếch đại dùng transistor (tiếp).

Hình thức TCDH	T.lượng Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ghép giữa các tầng khuếch đại: Ghép điện trở điện dung, ghép biến áp, ghép trực tiếp.</li> <li>- Mạch khuếch đại công suất đơn chế độ A. Mạch khuếch đại công suất đẩy kéo chế độ B</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững các cách ghép các tầng khuếch đại và các đặc điểm của mạch KĐ công suất chế độ A, chế độ B, AB đẩy kéo.</li> </ul> </li> <li>*Về kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc bản thiết kế mạch KĐ công suất chế độ A, AB. Phân tích méo trong chế độ B và cách khắc phục.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 90- 98.</li> <li>- Đọc tài liệu [2] tr 122-124.</li> <li>- Mạch công suất đơn phải hoạt động chế độ A ?</li> </ul>
Bài tập	2 Phòng..	<p>Làm bài tập về mạch KĐ công suất đơn chế độ A và AB, khuếch đại đẩy kéo công suất không dùng biến áp ra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tải một chiều và xoay chiều của các mạch khuếch đại công suất dùng biến áp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững cách tính toán các thông số cho một tầng KĐ công suất chế độ A, AB đẩy kéo.</li> </ul> </li> <li>*Về kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính chế độ phân cực trong các mạch KĐ công suất.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Làm bài tập [3] tr 59- 63. Đặc điểm tải một chiều và xoay chiều của mạch KĐ công suất? Tải xoay chiều dùng máy biến áp?</p>
Tự học	1 Thư viện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mạch khuếch đại công suất chế độ B, AB đẩy kéo dùng biến áp và không dùng biến áp.</li> <li>- Vấn đề méo trong tầng KĐ công suất.</li> <li>- Sơ đồ Darlington.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững các mạch khuếch đại công suất chế độ B và AB.</li> </ul> </li> <li>*Về kỹ năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích các chế độ làm việc của tầng công suất và sơ đồ Darlington.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Đọc tài liệu [1] tr 84-88.</li> <li>Đọc tài liệu [2] tr 123-125. Thế nào là đẩy kéo trong tầng KĐ công suất?</li> </ul>
Tư vấn	1 VPK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tư vấn kiến thức về các mạch khuếch đại công suất và mạch ghép tầng.</li> </ul>	<p>Biết được kiến thức về các mạch công suất và mạch ghép tầng.</p>	<p>Câu hỏi cần tư vấn.</p>

## Tuần 9. Nội dung 4: Khuếch đại thuật toán.

Hình thức TCDH	T.lượng, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm về mạch khuếch đại thuật toán, Sơ đồ ký hiệu, các đặc trưng cơ bản.</li> <li>- Bộ khuếch đại đảo.</li> <li>- Bộ khuếch đại không đảo.</li> <li>- Bộ cộng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững ký hiệu quy ước và các đặc trưng cơ bản của mạch khuếch đại thuật toán. Tính được hệ số KĐ của bộ cộng, bộ trừ.</li> </ul> </li> <li>* Kỹ năng: Tính hệ số KĐ của mạch đảo, không đảo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 107-113</li> <li>- Đọc tài liệu [2] tr 74-76. Thế nào là mạch KĐ thuật toán? Mạch có đặc trưng gì ?</li> </ul>
Thảo luận	2 Phòng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mạch khuếch đại một chiều và KĐ Vi sai: Khái niệm về mạch KĐ một chiều và vấn đề ghép tầng.</li> <li>- Các mạch cộng không đảo, Mạch trừ tín hiệu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm vững đặc điểm của mạch khuếch đại một chiều và khuếch đại vi sai. Mạch cộng không đảo</li> </ul> </li> <li>* Kỹ năng: Đọc bản vẽ nguyên lý mạch KĐ vi sai đảo và KĐ không đảo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] tr 80-82. Thế nào là mạch KĐ vi sai? Các đặc trưng của nó?</li> </ul>
Tự học	1 Ở nhà	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sơ đồ cấu trúc của mạch khuếch đại thuật toán. Nguyên lý làm việc của sơ đồ khuếch đại thuật toán.</li> <li>Đặc tuyến của mạch KĐ thuật toán?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kiến thức:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắm được sơ đồ cấu trúc của mạch KĐ thuật toán và giải thích được nguyên lý làm việc của nó.</li> </ul> </li> <li>* Kỹ năng: Phân tích đặc tuyến của mạch KĐ thuật toán để tính được hệ số KĐ điện áp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1]tr 107, 108. – Vẽ sơ đồ nguyên lý làm việc của mạch. Đặc tuyến của mạch có đặc điểm gì ?</li> </ul>
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn về mạch KĐ thuật toán, mạch KĐ vi sai và khuếch đại một chiều. Phương pháp thiết kế mạch KĐ một chiều.	Nắm chắc các đặc tính của mạch KĐ thuật toán và khuếch đại một chiều, ứng dụng các mạch này trong thực tế kỹ thuật.	Các câu hỏi về mạch khuếch đại một chiều và khuếch đại thuật toán.

**Tuần 10. Nội dung 4: Khuếch đại thuật toán (tiếp).**

Hình thức TCDH	T.lượng, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng..	- Vấn đề ghép trực tiếp các tầng khuếch đại. - Mạch khuếch đại vi sai. - Mạch khuếch đại thuật toán. Các tính chất cơ bản của mạch khuếch đại thuật toán.	* Kiến thức: - Nắm vững nguyên tắc KĐ tín hiệu biến thiên chậm, mạch KĐ vi sai giải quyết vấn đề khuếch đại 1 chiều và biến thiên chậm. * Kỹ năng: - Phân tích mạch KĐ vi sai và khuếch đại một chiều.	- Đọc tài liệu [1] tr 98,-109. - Đọc tài liệu [2] tr 134- 136. Thế nào là ghép trực tiếp? Khó khăn về mặt phân cực khi ghép trực tiếp?
Bài tập	2 Phòng..	- Bài tập về mạch khuếch đại vi sai : Tính hệ số khuếch đại vi sai cho một lối vào, hai lối vào đồng pha và ngược pha.	* Kiến thức: - Tính được các thông số của mạch khuếch đại vi sai. - Kỹ năng tính hệ số khuếch đại đồng pha và ngược pha.	Làm bài tập tài liệu [3] tr 30-33. - Thế nào là KĐ vi sai? - KĐ vi sai có khuếch đại được điện áp một chiều không?
Tự học	1 Phòng..	- Ghép trực tiếp giữa các tầng khuếch đại. - Vấn đề phân cực cho các tầng KĐ ghép trực tiếp.	* Về kiến thức: - Nắm vững nguyên lý khuếch đại tín hiệu biến thiên chậm. - Hình thành kỹ năng cách ghép tầng trực tiếp.	Đọc tài liệu [1] tr 98-100. Tài liệu [2] tr 125-127. Thế nào là tổn hiệu biến thiên chậm?
KT-ĐG	15'	Mạch khuếch đại vi sai: hệ số KĐ đồng pha và ngược pha.	Đánh giá kiến thức SV nắm bắt được mạch KĐ vi sai. Lấy ý kiến phản hồi từ SV để cải tiến phương pháp giảng dạy.	Chuẩn bị kiến thức có liên quan. Chuẩn bị giấy kiểm tra.
Tư vấn.	1 VPK	Tư vấn về mạch KĐ vi sai và KĐ thuật toán.	Giúp SV nắm vững bài hơn.	Chuẩn bị các kiến thức có liên quan.

**Tuần 11. Nội dung 4: Khuếch đại thuật toán (tiếp).**

Hình thức TCDH	T.lượng, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các thông số của mạch khuếch đại thuật toán.</li> <li>- Bộ khuếch đại đảo.</li> <li>- Bộ khuếch đại không đảo.</li> </ul> Bộ cộng, trừ,	* Kiến thức: Nắm vững các thông số mạch khuếch đại thuật toán, nguyên lý các bộ cộng, trừ, tích phân... *Về kỹ năng: - Thiết kế mạch các bộ cộng trừ, tích phân, vi phân trong thực tế.	Đọc tài liệu [1] tr 110-115. Đọc tài liệu [2] tr 139- 142. Thế nào là bộ khuếch đại đảo và không đảo?
Bài tập	2 Phòng..	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm bài tập về mạch khuếch đại đảo, không đảo.</li> <li>- Các bộ cộng, trừ.</li> </ul> Vẽ, thiết kế các sơ đồ mạch khuếch đại đảo và không đảo, nguyên lý các bộ cộng, trừ.	* Kiến thức: - Nắm vững cách tính hệ số mạch KĐ đảo và không đảo. *Kỹ năng: Thiết kế sơ đồ mạch nguyên lý bộ KĐ đảo, không đảo.	Làm bài tập tài liệu [3] tr 45- 49. Hệ số khuếch đại của mạch KĐ đảo, không đảo? Đã điểm của mạch cộng, trừ?
Tự học	1 Phòng.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ứng dụng của bộ KĐ thuật toán để tạo các mạch lọc, các mạch tạo và biến đổi hàm số.</li> <li>- Bộ tích phân, vi phân.</li> </ul>	* Kiến thức: - Nắm được các ứng dụng của mạch KĐ thuật toán để tạo mạch lọc tần thấp, tần cao. *Kỹ năng: Phân tích mạch lọc dùng OA.	Đọc tài liệu [1] tr 114-116. Đọc tài liệu [2] tr 138- 141. Thế nào là bộ tích phân, vi phân?
Tư vấn	1 VPK	Tư vấn kiến thức về mạch KĐ thuật toán và ứng dụng.	Tăng cường mở rộng kiến thức cho SV.	Các câu hỏi cần giải đáp về mạch KĐ thuật toán.

**Tuần 12. Nội dung 5: Mạch dao động tạo sóng sin.**

Hình thức TCDH	T.lượng, Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2 Phòng..	- Mạch dao động tạo sóng sin LC: Sơ đồ mạch và nguyên lý làm việc của mạch điện	* Về kiến thức: - Nắm vững nguyên lý của mạch dao động tạo sóng sin LC. Phân tích tác dụng các linh kiện mạch dao động tạo sóng sin EC, BC? *Về kỹ năng: - Đọc bản vẽ và phân tích nguyên lý mạch dao động LC.	Đọc tài liệu [1] tr 120, 121. 131, 133. Thế nào là mạch dao động? Tần số của mạch dao động phụ thuộc vào gì?
Thảo luận	2 Phòng..	- Bộ dao động hình sin kiểu ghép biến áp, kiểu ba điểm điện cảm. ba điểm điện dung. - Bộ ổn áp kiểu phân lập. - Bộ ổn áp dùng IC và diode ổn áp.	* Về kiến thức: - Nắm vững nguyên lý mạch tự dao động. Phương pháp phân tích mạch dao động, nguyên lý của mạch ổn áp phân lập và ổn áp dùng IC. *Hình thành kỹ năng: phân tích nguyên lý mạch ổn áp phân lập và ổn áp dùng IC.	Đọc tài liệu về mạch dao động tài liệu [1] trang 121. Thế nào là mạch ba điểm điện cảm, ba điểm điện dung?
Tự học	1 Phòng..	- Các bộ lọc sóng hình sin và các sóng hài. - Mạch ổn áp kiểu xung nối tiếp và song song.	* Về kiến thức: -Nắm được tác dụng các linh kiện trong bộ lọc nguồn và nguyên lý làm việc của mạch ổn áp kiểu xung.	Đọc tài liệu [1] tr 136-138. Tại sao trong các bộ nguồn một chiều lại có sóng sin? Thế nào là mạch



			*Hình thành kỹ năng phân tích nguyên lý làm việc của mạch ổn áp kiểu xung.	ổn áp kiểu xung.
KT- ĐG	15'	- Mạch ổn áp nối tiếp.	Đánh giá mức độ hiểu biết về nguyên lý làm việc của bộ ổn áp nối tiếp và tác dụng các linh kiện trong mạch.	Chuẩn bị kiến thức có liên quan. Chuẩn bị giấy kiểm tra.

### Tuần 13: Các bài thực hành:

Hình thức TCDH	Thời lượng/ Đ. điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Thực hành	30 Xưởng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bài 1. Đo kiểm tra các linh kiện điện tử bằng đồng hồ vạn năng VOM</li> <li>- Bài 2. Lắp ráp mạch khuếch đại đơn Emister chung</li> <li>- Bài 3: Lắp ráp mạch khuếch đại</li> <li>- Bài 4: Lắp ráp các sơ đồ sử dụng Transistor trường (FET)</li> <li>- Bài 5: Lắp ráp các mạch ứng dụng cơ bản của khuếch đại thuật toán</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Về kiến thức: Hiểu được nguyên lý của các mạch cần lắp.</li> <li>*Về kỹ năng: Lắp được các mạch theo yêu cầu của GV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viết báo cáo thực hành nộp lại</li> </ul>

## **8. Chính sách đối với học phân**

- Sinh viên phải tự nghiên cứu trước đề cương chi tiết đã được xác định, các tài liệu học tập.
- Sinh viên phải tích cực hóa trong hoạt động học tập, nhất là thảo luận nhóm.
- Giảng viên giảng những chỗ khó (kết hợp thảo luận theo nhóm và theo lớp. Có những vấn đề giảng viên đề cho sinh viên hoàn toàn tự lực nghiên cứu, sau đó kiểm tra và sửa chữa chung).
- Giảng viên phân tích, hướng dẫn cách áp dụng lý thuyết, vận dụng công thức vào việc giải bài tập. Giải bài tập mẫu, sau đó SV tự học theo nhóm để giải quyết tất cả các bài tập còn lại.
- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quy chế 43: không được nghỉ quá 20% số tiết. Rèn luyện kỹ năng tự ghi bài. Nâng cao khả năng tự học và kỹ năng làm việc theo nhóm.
- Thời gian tự học của sinh viên được tính cả trong việc đọc trước các tài liệu chuẩn bị cho tất cả các giờ trên lớp.

## **9. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá kết quả học tập học phân:**

### *9.1. Kiểm tra - đánh giá thường xuyên:*

- Kiểm tra quá trình chuẩn bị bài tập và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, cho điểm khuyến khích sự năng nổ thảo luận của sinh viên trong thảo luận nhóm. Điểm trung bình các bài kiểm tra có trọng số 0,3.
- Tiêu chí đánh giá.

<b>Mức</b>	<b>Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)</b>	<b>Điểm</b>
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: nhớ trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5 - 6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra. - Biết cách giải các bài toán thực tế nhưng chưa hoàn thiện	7 - 8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9 - 10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

- Kiểm tra: Gồm 3 bài vào các tuần: 4,5,12

Thời gian từ 0.5 tiết /1 bài.

### 9.2. Kiểm tra – đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra - đánh giá giữa kì: 1 bài kiểm tra viết/ tuần 8/ 50 phút

Điểm của bài kiểm tra giữa kỳ có trọng số 0,2

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra, nêu được những kiến thức liên quan đến vấn đề được nêu ra.	5-6,5
2	- Nhớ trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra - Biết cách vận dụng giải quyết vấn đề thực tế mà đề bài đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề bài - Biết cách vận dụng giải quyết tốt bài toán thực tế mà đề bài đặt ra.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

### 9.3. Kiểm tra – đánh giá cuối kì:

- Hình thức: Thi viết (tự luận).
- Thời gian: 90 phút.
- Phòng thi viết do phòng đào tạo xếp.
- Trọng số: 0,5.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra, nêu được những kiến thức liên quan đến vấn đề được nêu ra.	5 - 6,5
2	Tổng hợp các kiến thức liên quan, vận dụng giải quyết bài toán thực tế nhưng chưa hoàn thiện.	7 – 8,5
3	Tổng hợp các kiến thức liên quan, vận dụng giải quyết tốt bài toán thực tế đề bài đặt ra và hoàn thiện.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

#### **9.4. Lịch thi, kiểm tra:**

- Kiểm tra định kỳ: 4;5;9
- Kiểm tra giữa kỳ: Tuần 6;
- Kiểm tra cuối kỳ: Sau tuần thứ 10.
- Lịch thi cuối kỳ: Do phòng Đào tạo xếp.

#### **10. Yêu cầu khác**

- Bố trí lịch học, thời gian học theo đúng lịch trình cụ thể ( mục 7.2)
- Giờ lý thuyết được bố trí học tại phòng học chức năng theo bố trí của phòng đào tạo.

*Thanh Hoá, ngày tháng năm 2021*

TRƯỞNG KHOA



**Nguyễn Văn Dũng**

TRƯỞNG BỘ MÔN



**Trần Hùng Cường**

GIẢNG VIÊN



**Phạm Thị Hà**