**TÊN NGHỀ : ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC**

**Tên môn học: Linh kiện điện tử**

**Mã số môn học: MH 17**

*(Ban hành theo Quyết định số :  /QĐ-CĐN ngày tháng năm 201*

*của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng nghề CN Việt- Hàn Bắc Giang)*

**HIỆU TRƯỞNG P.ĐÀO TẠO & HỢP TÁC QUỐC TẾ**

**Nguyễn Công Thông Tạ Tiến Thịnh**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔN HỌC**

**LINH KIỆN ĐIỆN TỬ**

# Mã số môn học : MH 17

Thời gian mô học: 60 giờ; (Lý thuyết: 20 giờ; Thực hành: 40 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC

Sau khi học xong môn học này học viên có năng lực:

* Vị trí của mô học: Môn học được bố trí dạy ngay từ đầu khóa học, trước khi học cácmôn chuyên môn, và sau môn học đo lường điện tử hoặc song song.
* Tính chất của môn học: Là môn học bắt buộc

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC

Sau khi học xong môn học này học viên có năng lực về:

* Kiến thức:
* Trình bày cấu tạo, ký hiệu, tính chất, ứng dụng các linh kiện thụ động.
* Trình bày cấu tạo, ký hiệu, tính chất, ứng dụng các linh kiện bán dẫn, các cách mắc linh kiện điện tử.
* Xã định được linh kiện trong mạch điện, cách xác định thông số kỹ thuật của linh kiện.
* Trình bày cấu tạo một số mạch điện tử đơn giản, ứng dụng linh kiện điện tử và nguyên lý hoạt động của chúng.
* Kỹ năng:
* Gọi tên các linh kiện trên sơ đồ mạch điện và thực tế. Vẽ, phân tích các sơ đồ mạch điện cơ bản ứng dụng linh kiện điện tử.
* Tính toán được các giá trị, thông số kỹ thuật của mạch sử dụng các linh kiện như: điện trở, biến trở, BJT, FET, tụ điện, diode.
* Thái độ: Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC

1. *Nội dung tổng quát và phân bố thời gian*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên các bài trong mô đun** | **Thời gian** | | | |
| **Tổng số** | **Lý thuyết** | **Thực hành Bài tập** | **Kiểm tra\*** |
| **I** | **Bài mở đầu: Tổng quan về mạch điện tử** | **2** | 2 |  |  |
| **II** | **Chương I: Điốt bán dẫn** | **17** | **6** | **10** | **1** |
| 1 | Khái niệm về chất bán dẫn |  | 2 |  |  |
| 2 | Tiếp giáp P-N |  | 1 | 1 |  |
| 3 | Điốt bán dẫn |  | 1 | 2 |  |
| 4 | Các loại điốt khác |  | 1 | 2 |  |
| 5 | Mạch ứng dụng dùng điốt |  | 1 | 2 |  |
| 6 | Bài tập |  |  | 3 |  |
| **III** | **Chương II. Transistor BIPOLAR - BJT** | **19** | **6** | **12** | **1** |
| 1 | Tổng quan về BJT |  | 1 |  |  |
| 2 | Cấu tạo và nguyên lý là việc của BJT |  | 1 | 1 |  |
| 3 | Các cách mắc BJT và các họ đặc tuyến tương ứng |  | 1 | 2 |  |
| 4 | Các tham số cực đại và giới hạn vùng làm việc của BJT |  | 2 | 1 |  |
| 5 | Phân cực cho BJT |  | 1 | 5 |  |
| 6 | Bài tập |  |  | 3 |  |
| **IV** | **Chương III. Transistor hiệu ứng trường - FET** | **13** | **3** | **9** | **1** |
| 1 | Giới thiệu chung, phân loại và kí hiệu của FET |  | 1 |  |  |
| 2 | Transistor trường điều khiển bằng chuyển tiếp PN - JFET |  | 1 | 4 |  |
| 3 | Transistor trường loại cực cửa cách ly - MOSFET |  | 1 | 4 |  |
| 4 | Bài tập |  |  | 1 |  |
| **V** | **Chương IV: Linh kiện nhiều tiếp giáp và quang điện tử** | **9** | **3** | **5** | **1** |
| 1 | Điện trở Quang, điốt quang và transistor quang |  | 1 | 1 |  |
| 2 | Thyristor, Diac và Triac |  | 2 | 1 |  |
| 3 | Ôn tập |  |  | 3 |  |
| **Cộng** | | **60** | **20** | **36** | **4** |

Ghi chú: *Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với bài tập và được tính vào giờ bài tập.*

*2. Nội dung chi tiết*

**Bài mở đầu:** **Tổng quan về mạch điện tử**  *Thời gian: 02 giờ*

**Chương I: Điốt** *Thời gian:17 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

* Khái niệm về chất bán dẫn,cơ sở tạo nên linh ki ện bán dẫn trong kỹ thuật.
* Trình bày cấu tạo, ký hiệu, tính chất, công dụng, các thông số kỹ thuật cơ bản của các loại Diode.
* Đánh giá, xác định được tính dẫn điện trên mạch điện, linh kiện phù hợp theo yêu cầu kỹ thuật.
* Phát biểu tính chất, điều kiện làm việc của dòng điện trên các linh kiện điện tử khác theo nội dung bài đã học.

*- Kỹ năng:* Phân tích một số mạch ứng dụng diode đơn giản.

*- Thái độ:* Rèn luyện Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Khái niệm về chất bán dẫn | *Thời gian: 2 giờ* |
| 1. Khái niệm tính chất và phân loại |  |
| 1. Chất bán dẫn thuần |  |
| 1. Chất bán dẫn tạp |  |
| 1. Chất bán dẫn loại N |  |
| 1. Chất bán dẫn loại P |  |
| 1. Tiếp giáp P-N | *Thời gian: 2 giờ* |
| 1. Sự hình thành lớp chuyển tiếp PN |  |
| 1. Phân cực thuận cho tiếp giáp PN |  |
| 1. Phân cực ngược cho tiếp giáp PN |  |
| * + 1. Điốt phân cực thuận |  |
| 1. Điốt phân cực ngược |  |
| 1. Đặc tuyến Vôn- ampe của điốt |  |
| 1. Điốt bán dẫn | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Khái niệm, cấu tạo và kí hiệu |  |
| 1. Đường đặc tuyến Vôn-ampe của Điốt |  |
| 1. Điốt phân cực thuận |  |
| 1. Điốt phân cực ngược |  |
| 1. Đặc tuyến Vôn- ampe của điốt |  |
| 1. Các loại điốt khác | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Phân loại |  |
| 1. Điốt ổn áp (điốt zener) |  |
| 1. Cấu tạo và kí hiệu |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |
| 1. Điốt Phát quang |  |
| 1. **Điốt Thu quang (Photo Điốt)** |  |
| 1. Mạch ứng dụng dùng điốt | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh |  |
| 1. Sơ đồ tương đương của diode |  |
| 1. Diode trong mạch một chiều |  |
| 1. Bài tập | *Thời gian: 3 giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương I

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/ Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Khái niệm về chất bán dẫn | 2 | 2 |  |  | LT |
| 1. Khái niệm tính chất và phân loại |  |  |  |  |  |
| 1. Chất bán dẫn thuần |  |  |  |  |  |
| 1. Chất bán dẫn tạp |  |  |  |  |  |
| 1. Chất bán dẫn loại N |  |  |  |  |  |
| 1. Chất bán dẫn loại P |  |  |  |  |  |
| 1. Tiếp giáp P-N | 2 | 1 | 1 |  | LT-BT |
| 1. Sự hình thành lớp chuyển tiếp PN |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực thuận cho tiếp giáp PN |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực ngược cho tiếp giáp PN |  |  |  |  |  |
| * + 1. Điốt phân cực thuận |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt phân cực ngược |  |  |  |  |  |
| 1. Đặc tuyến Vôn- ampe của điốt |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt bán dẫn | 3 | 1 | 2 |  | LT-BT |
| 1. Khái niệm, cấu tạo và kí hiệu |  |  |  |  |  |
| 1. Đường đặc tuyến Vôn-ampe của Điốt |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt phân cực thuận |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt phân cực ngược |  |  |  |  |  |
| 1. Đặc tuyến Vôn- ampe của điốt |  |  |  |  |  |
| 1. Các loại điốt khác | 3 | 1 | 2 |  | LT-BT |
| 1. Phân loại |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt ổn áp (điốt zener) |  |  |  |  |  |
| 1. Cấu tạo và kí hiệu |  |  |  |  |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |  |  |  |  |
| * 1. Điốt Phát quang |  |  |  |  |  |
| * 1. **Điốt Thu quang (Photo Điốt)** |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch ứng dụng dùng điốt | 3 | 1 | 2 |  | LT-BT |
| 1. Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh |  |  |  |  |  |
| 1. Sơ đồ tương đương của diode |  |  |  |  |  |
| 1. Diode trong mạch một chiều |  |  |  |  |  |
| 1. Bài tập | 3 |  | 3 |  |  |
| \*Kiêm tra | 1 |  |  | 1 | LT-BT |

**Chương II. Transistor BIPOLAR - BJT** *Thời gian:19 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

* Trình bày cấu tạo, ký hiệu, tính chất, công dụng, các thông số kỹ thuật cơ bản của BJT.
* Phân tích nguyên lý làm việc của transistor NPN và PNP.

*- Kỹ năng:*

* Phân tích một số mạch ứng dụng BJT đơn giản.
* Tính đoán được các thông số đơn giản trong mạch điện có BJT.

*- Thái độ:* Rèn luyện Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Tổng quan về BJT | *Thời gian: 1 giờ* |
| 1. Giới thiệu về transistor |  |
| 1. Ứng dụng |  |
| 1. Phân loại |  |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý là việc của BJT | *Thời gian: 2 giờ* |
| 1. Cấu tạo BJT loại npn, pnp |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |
| 1. Các thông số kỹ thuật cơ bản |  |
| 1. Các cách mắc BJT và các họ đặc tuyến tương ứng | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Mạch bazơ chung (BC) |  |
| 1. Mạch emitter chung (EC) |  |
| 1. Mạch collector chung (CC) |  |
| 1. Các tham số cực đại và giới hạn vùng làm việc của BJT | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Khái niệm phân cực cho các chế độ làm việc của BJT |  |
| 1. Các tham số của transistor |  |
| 1. Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh |  |
| 1. Phân cực cho BJT | *Thời gian: 6 giờ* |
| 1. Phân cực bằng dòng cố định của BJT (Fixed – Bias) |  |
| 1. Mạch phân cực ổn định cực phát |  |
| 1. Mạch phân cực bằng cầu chia điện áp |  |
| 1. Mạch phân cực hồi tiếp điện áp |  |
| 1. Bài tập | *Thời gian: 3 giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương II

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/ Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Tổng quan về BJT | 1 | 1 |  |  | LT |
| 1. Giới thiệu về transistor |  |  |  |  |  |
| 1. Ứng dụng |  |  |  |  |  |
| 1. Phân loại |  |  |  |  |  |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý là việc của BJT | 2 | 1 | 1 |  | LT-BT |
| 1. Cấu tạo BJT loại npn, pnp |  |  |  |  |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |  |  |  |  |
| 1. Các thông số kỹ thuật cơ bản |  |  |  |  |  |
| 1. Các cách mắc BJT và các họ đặc tuyến tương ứng | 3 | 1 | 2 |  | LT-BT |
| 1. Mạch bazơ chung (BC) |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch emitter chung (EC) |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch collector chung (CC) |  |  |  |  |  |
| 1. Các tham số cực đại và giới hạn vùng làm việc của BJT | 3 | 2 | 1 |  | LT-BT |
| 1. Khái niệm phân cực cho các chế độ làm việc của BJT |  |  |  |  |  |
| 1. Các tham số của transistor |  |  |  |  |  |
| 1. Đường tải tĩnh và điểm công tác tĩnh |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực cho BJT | 6 | 1 | 5 |  | LT-BT |
| 1. Phân cực bằng dòng cố định của BJT (Fixed – Bias) |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch phân cực ổn định cực phát |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch phân cực bằng cầu chia điện áp |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch phân cực hồi tiếp điện áp |  |  |  |  |  |
| 1. Bài tập | 3 |  |  |  | BT |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 |  |

**Chương III: Transistor hiệu ứng trường – FET** *Thời gian:13 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

* Trình bày cấu tạo, ký hiệu, tính chất, công dụng, các thông số kỹ thuật cơ bản của FET.
* Phân tích nguyên lý làm việc của transistor trường.

- Kỹ năng:

* Phân tích một số mạch ứng dụng FET đơn giản.

+Tính toán được một số mạch FET đơn giản.

- Thái độ: Rèn luyện Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Giới thiệu chung, phân loại và kí hiệu của FET | *Thời gian: 1giờ* |
| 1. Khái niệm chung |  |
| 1. Phân loại |  |
| 1. Ký hiệu FET trong sơ đồ mạch |  |
| 1. Transistor trường điều khiển bằng chuyển tiếp PN - JFET | *Thời gian: 5giờ* |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc JFET |  |
| 1. Cấu tạo |  |
| 1. Nguyên lý làm việc của JFET |  |
| 1. Các họ đặc tuyến và tham số của JFET |  |
| 1. Đặc tuyến truyền dẫn |  |
| 1. Đặc tuyến ra |  |
| 1. Phân cực cho JFET |  |
| 1. Các cách mắc của JFET |  |
| 1. Mạch phân cực cho JFET |  |
| 1. Transistor trường loại cực cửa cách ly - MOSFET | *Thời gian:5giờ* |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MOSFET kênh sẵn |  |
| 1. Cấu tạo |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |
| 1. Đường đặc tuyến |  |
| 1. Phân cực cho DE – MOSFET |  |
| 1. Phân cực cho E – MOSFET |  |
| 1. Bài tập | *Thời gian:1giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian:1giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của chương II

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/ Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Giới thiệu chung, phân loại và kí hiệu của FET | 1 | 1 |  |  | LT |
| 1. Khái niệm chung |  |  |  |  |  |
| 1. Phân loại |  |  |  |  |  |
| 1. Ký hiệu FET trong sơ đồ mạch |  |  |  |  |  |
| 1. Transistor trường điều khiển bằng chuyển tiếp PN - JFET | 5 | 1 | 4 |  | LT-BT |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Cấu tạo |  |  |  |  |  |
| 1. Nguyên lý làm việc của JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Các họ đặc tuyến và tham số của JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Đặc tuyến truyền dẫn |  |  |  |  |  |
| 1. Đặc tuyến ra |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực cho JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Các cách mắc của JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Mạch phân cực cho JFET |  |  |  |  |  |
| 1. Transistor trường loại cực cửa cách ly - MOSFET | 5 | 1 | 4 |  | LT-BT |
| 1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của MOSFET kênh sẵn |  |  |  |  |  |
| 1. Cấu tạo |  |  |  |  |  |
| 1. Nguyên lý hoạt động |  |  |  |  |  |
| 1. Đường đặc tuyến |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực cho DE – MOSFET |  |  |  |  |  |
| 1. Phân cực cho E – MOSFET |  |  |  |  |  |
| 1. Bài tập | 1 |  | 1 |  | BT |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 | LT-BT |

**Chương IV: Linh kiện nhiều tiếp giáp và quang điện tử** *Thời gian: 9 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:* Phân biệt được các linh kiện quang điện tử theo các đặc tính của linh kiện.

- *Kỹ năng:* Phân tích sơ đồ, kí hiệu của linh kiện điện tử nhiều tiếp giáp.

- *Thái độ:* Rèn luyện Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, tỉ mỉ, xác trong học tập và trong thực hiện công việc.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Điện trở Quang, điốt quang và transistor quang | *Thời gian: 2 giờ* |
| 1. Điện trở quang |  |
| 1. Điốt quang |  |
| 1. Điốt quang loại tiếp xúc PN |  |
| 1. Điốt quang loại PIN |  |
| 1. Điốt quang thác ADP |  |
| 1. Transistor quang |  |
| 1. Thyristor, Diac và Triac | *Thời gian: 3 giờ* |
| 1. Thysistor (SCR) |  |
| 1. Diac |  |
| 1. Triac |  |
| 1. Ôn tập | *Thời gian: 3 giờ* |
| \*Kiểm tra | *Thời gian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết, phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của chương IV

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mục/ Tiểu mục** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Điện trở Quang, điốt quang và transistor quang | 2 | 1 | 1 |  | LT-BT |
| 1. Điện trở quang |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt quang |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt quang loại tiếp xúc PN |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt quang loại PIN |  |  |  |  |  |
| 1. Điốt quang thác ADP |  |  |  |  |  |
| 1. Transistor quang |  |  |  |  |  |
| 1. Thyristor, Diac và Triac | 3 | 2 | 1 |  | LT-BT |
| 1. Thysistor (SCR) |  |  |  |  |  |
| 1. Diac |  |  |  |  |  |
| 1. Triac |  |  |  |  |  |
| 1. Ôn tập | 3 |  | 3 |  | LT-BT |
| \*Kiểm tra | 1 |  |  | 1 | LT-BT |

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN

1. Lớp học/ phòng thực hành

Phòng lý thuyết

2. Trang thiết bị máy móc

+ Các mô hình mô phỏng mạch một chiều, xoay chiều.

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu

* Các sơ đồ cấu tạo, ký hiệu linh kiện điện tử các loại.
* Các linh kiện điện tử tốt và xấu.
* Linh kiện điện tử các loại giáo trình, tài liệu học tập, các sơ đồ cấu tạo linh kiện khổ rộng

4. Khác

+ PC, Phần mềm chuyên dùng.

+ Projector, Overhead.

+ Máy chiếu vật thể ba chiều.

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung

- Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm theo các yêu cầu sau:

+ Ký hiệu, cấu tạo, nguyên lý và tính chất, cách đọc trị số, cách mắ c các linh kiện thụ động và bán dẫn.

-Kỹ năng: Đánh gía kỹ năng bài tập theo những yêu cầu sau

+ Nhận dạng, phân biệt các linh kiện sơ đồ phân cức, các mắc chính xác

+ Xác định các thông số kỹ thuật của linh kiện và sơ đồ mắc

- Thái độ: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở tính nghiêm túc, tập trung, cẩn thận.

2. Phương pháp

- Hình thức thi: trắc nghiệm và tự luận.

VI. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

1. Phạm vi áp dụng chương trình

Chương trình mô đun này được sử dụng để giảng dạy cho trình độ Trung cấp nghề và Cao đẳng nghề.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy môn học

* Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
* Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để học viên ghi nhớ kỹ hơn.
* Nên bố trí thời gian thực hiện bài tập, nhận dạng các loại linh kiện và tính toán các giá trị trong mạch.
* Cần lưu ý kỹ về các đặc tính kỹ thuật và công dung của các loại linh kiện phổ thông như: diode, BJT, FET...
* Cần có các bảng tra cứu chân linh kiện, đi kèm với các sơ đồ bản vẽ lớn để dễ quan sát.

3. Những trọng tâm cần chú ý

* Cấu tạo, nguyên lý, cách đọc, thông số của từng loại linh kiện điện tử.
* Phân biệt rõ sự khác nhau cơ bản giữa các mạch điện có cấu trúc gần giống nhau trong chương trình đào tạo.

4. Tài liệu cần tham khảo

[1]. Phạm Thanh Huyền, *Bài giảng cấu kiện điện tử*,NXB Giao Thông Vận Tải.

[2]. PGS.TS. Đặng Văn Chiết, *Giáo trình kỹ thuật mạch Điện tử*, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.

[3]. TS. Viết Nguyễn Nguyên, *Kỹ Thuật mạch điện tử I*, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam

[4]. Nguyễn Viết Nguyên, *Bài giảng Kỹ thuật mạch điện tử*, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.

[5]. người dịch KS. Đoàn Thanh Huệ , *Sổ tay linh kiện điện tử cho người thiết kế mạch*, R. H.WARRING - nhà xuất bản Thống kê.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Bắc Giang, ngày…. Tháng… năm 201* | | |
| **TRƯỞNG KHOA** | **TỔ TRƯỞNG BỘ MÔN** | **GIÁO VIÊN** |