

**TeSP - Instalações Elétricas e Manutenção Industrial**

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso n.º 11062/2017 - 25/09/2017 + Decl. Rectif. nº 359/2018 de 11 de Maio

**Ficha da Unidade Curricular: Circuitos e Eletrónica**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, TP:67.50;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 62737

Área de educação e formação: Electrónica e automação

**Docente Responsável**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

Rui Pedro Rodrigues Baptista

Assistente Convidado

**Objetivos de Aprendizagem**

Compreender e utilizar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos elétricos alimentados em corrente contínua bem como alguns circuitos eletrónicos básicos com amplificadores operacionais, diodos, transistores bipolares e transistores de efeito de campo.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Compreender e utilizar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos elétricos alimentados em corrente contínua, permitindo fazer a ponte para o estudo da corrente alternada em UC subsequente e para o estudo da Eletrónica.

Compreender o funcionamento de alguns circuitos eletrónicos básicos com amplificadores operacionais e resistências, com diodos (com especial ênfase para o estudo dos retificadores) e com transistores bipolares e de efeito de campo, nomeadamente circuitos de polarização e funcionamento em comutação.

## **Conteúdos Programáticos**

1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS
2. LEIS DE KIRCHHOFF
3. TEOREMAS FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS
4. OSCILOSCÓPIO E GERADOR DE SINAIS
5. AMPOP - AMPLIFICADOR OPERACIONAL
6. INTRODUÇÃO À TEORIA DOS SEMICONDUTORES
7. DIODO
8. TJB - TRANSISTOR DE JUNÇÃO BIPOLAR
9. MOSFET - TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO DE METAL-ÓXIDO-SEMICONDUCTOR

## **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS: grandezas elétricas - tensão, corrente, potência e energia elétricas; materiais condutores, dielétricos e semicondutores; componentes fundamentais dos circuitos elétricos - geradores, resistência, lei de Ohm; sinais elétricos; instrumentos de medida.
2. LEIS DE KIRCHHOFF: conceitos de malha, nó, ramo e rede; leis de Kirchhoff das tensões e das correntes; associação de resistências em série e em paralelo; divisores de tensão e de corrente; associação de geradores ideais; geradores de tensão e de corrente reais; geradores dependentes; aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos simples com uma malha ou com um par de nós.
3. TEOREMAS FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS: teorema da sobreposição; teoremas de Thévenin e de Norton; transformações de fontes; teorema da máxima transferência de potência.
4. OSCILOSCÓPIO E GERADOR DE SINAIS: caracterização de grandezas alternadas; osciloscópio analógico, osciloscópio digital, pontas de prova, gerador de sinais, placa de "bread-board".
5. AMPOP - AMPLIFICADOR OPERACIONAL: tensões e correntes nos terminais e característica de transferência do Ampop; Ampop ideal; seguidor de tensão; montagem inversora; montagem não-inversora; montagens somadoras; amplificador de diferença; amplificador de instrumentação; comparador.
6. INTRODUÇÃO À TEORIA DOS SEMICONDUTORES: materiais semicondutores, bandas de energia, semicondutores intrínsecos, semicondutores extrínsecos, junção P-N, estruturas NPN e PNP, estrutura J-FET, estrutura MOSFET.
7. DIODO: diodo de junção - característica corrente-tensão; diodo ideal; polarização direta e inversa do diodo; reta de carga; circuitos digitais (portas lógicas) com diodos; caracterização de grandezas alternadas sinusoidais; transformador ideal; retificadores de meia-onda e de onda

completa; retificadores com filtragem capacitiva; diodos especiais - zener, schottky e LED; circuitos reguladores de tensão com zener; limitadores de tensão.

8. TJB - TRANSISTOR DE JUNÇÃO BIPOLAR: definição de símbolos e dos sentidos positivos de tensões e correntes nos terminais do TJB do tipo NPN e do tipo PNP; caracterização das regiões de operação do transistor; estudo de circuitos com o TJB, em regime de sinais fortes, nas montagens de base-comum, de coletor comum e de emissor-comum; polarização estabilizada; amplificador de emissor comum com TJB; operação em comutação; circuitos de "drive" para LEDs ou para relés.

9. MOSFET - TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO DE METAL-ÓXIDO-SEMICONDUCTOR: definição de símbolos e das regiões de operação; análise de circuitos de polarização de transistores de efeito de campo em montagem de fonte comum; polarização estabilizada.

### **Metodologias de avaliação**

Nota final:  $NF=CT*60\%+CP*40\%$   
(mín. 10 val.)

Componente teórica:  $CT = AC$  ou  $EF$   
(mín. 9 val.)

avaliação contínua:  $AC=TE*2/3+TI*1/3$   
TE - testes (mín. 8 val.); TI - trabalhos individuais

exame final: EF

Componente prática (válida para todas as épocas de avaliação): CP - trabalhos práticos laboratoriais (mín. 10 val.)

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Amaral, A. (2021). *Eletrónica Aplicada*. Edições Sílabo. Coimbra
- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos*. 6ª, Lidel. Lisboa
- Nunes, F. (0). *Circuitos e Eletrónica – CTeSP-IEMI (apresentações das aulas, folhas de exercícios e guias de laboratório)*. Acedido em 29 de setembro de 2025 em <https://politecnicotomar.sharepoint.com/:f:/r/teams/CE202526/Material%20de%20Aula/Apresenta%C3%A7%C3%B5e>
- Silva, M. (2014). *Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Silva, M. (2016). *Circuitos com Transístores Bipolares e MOS*. Fundação Calouste Gulbenkian.

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

As Leis de Kirchhoff e os teoremas da sobreposição, de Thévenin e da máxima transferência de potência constituem o conjunto de ferramentas necessárias para analisar circuitos elétricos. Estas ferramentas também constituem a base de apoio à análise de circuitos eletrónicos com AmpOp's, com diodos e com transístores.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teórico-práticas para exposição da matéria teórica e para resolução de exercícios. Aulas de laboratório para a realização de trabalhos práticos laboratoriais.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

A compreensão e a utilização das principais técnicas de análise de circuitos elétricos e eletrónicos decorre da assimilação dos conceitos fundamentais, apresentados nas aulas teórico-práticas de exposição oral e de resolução de problemas, e da prática laboratorial, desenvolvida nas aulas práticas, através da qual são consolidadas as aprendizagens. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, por ser a mais adequada a este nível de ensino e a que permite manter os estudantes mais motivados.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 5 - Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas;
  - 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 

**Docente responsável**

---