

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano letivo: 2021/2022

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10766/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Análise de Circuitos**

ECTS: 5; Horas - Totais: 136.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 91129

Área Científica: Electrónica

**Docente Responsável**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Compreender e utilizar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na análise de circuitos elétricos, em corrente contínua e em corrente alternada. Capacidade de analisar circuitos de 1ª e 2ª ordem no domínio do tempo. Capacidade de analisar circuitos lineares no domínio da frequência.

**Conteúdos Programáticos**

Grandezas e componentes fundamentais dos circuitos elétricos. Leis de Kirchhoff. Métodos sistemáticos de análise de circuitos. Teoremas fundamentais dos circuitos elétricos. Condensadores e bobines. Análise de circuitos de 1ª e de 2ª ordem. Análise de circuitos em corrente alternada. Resposta na frequência.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

**1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS**

**1.1. Grandezas elétricas**

- 1.1.1. Carga elétrica
- 1.1.2. Força exercida entre duas ou mais cargas elétricas
- 1.1.3. Campo elétrico, tensão elétrica
- 1.1.4. Lei de Coulomb
- 1.1.5. Corrente elétrica
- 1.2. Materiais condutores, dielétricos e semicondutores
- 1.3. Componentes fundamentais dos circuitos elétricos
  - 1.3.1. Resistência/condutância
  - 1.3.2. Lei de Ohm ? característica tensão-corrente de uma resistência
  - 1.3.3. Curto-circuito e circuito aberto
  - 1.3.4. Geradores independentes de tensão e de corrente
  - 1.3.5. Aplicação da Lei de Ohm num circuito com um gerador e uma resistência
  - 1.3.6. Característica tensão-corrente dos geradores independentes
- 1.4. Potência elétrica
  - 1.4.1. Potência consumida ou dissipada. Lei de Joule
  - 1.4.2. Potência fornecida
  - 1.4.3. Energia elétrica
- 1.5. Outros componentes dos circuitos elétricos
  - 1.5.1. Elementos ativos e passivos
  - 1.5.2. Componentes lineares e não-lineares
  - 1.5.3. Sinais elétricos
  - 1.5.4. Fontes de alimentação e de sinal
  - 1.5.5. Instrumentos de medida
- 2. LEIS DE KIRCHHOFF
  - 2.1. Conceitos de malha, nó, ramo e rede
  - 2.2. Leis de Kirchhoff
    - 2.2.1. Aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos com uma malha
    - 2.2.2. Aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos com duas ou mais malhas
    - 2.2.3. Equações independentes de um circuito
  - 2.3. Associação de resistências
    - 2.3.1. Conceito de ligação em série e em paralelo
    - 2.3.2. Associação de resistências em série e em paralelo
    - 2.3.3. Divisores de tensão e de corrente
    - 2.3.4. Transformações estrela-triângulo e triângulo-estrela
  - 2.4. Associação de geradores independentes ideais
  - 2.5. Geradores com resistência interna
    - 2.5.1. Associação de geradores reais
  - 2.6. Geradores dependentes
  - 2.7. Circuitos simples (1 ou 2 malhas) com geradores de tensão e de corrente dependentes de tensão ou de corrente
- 3. MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISE DE CIRCUITOS
  - 3.1. Método dos nós
    - 3.1.1. Conceitos de tensão nodal e nó de referência
    - 3.1.2. Circuitos com fontes de corrente independentes
    - 3.1.3. Circuitos com fontes de tensão independentes...
      - 3.1.3.1. ...ligadas entre um nó e o de referência
      - 3.1.3.2. ...ligadas entre dois nós: conceito de super-nó
    - 3.1.4. Circuitos com fontes de corrente dependentes

- 3.1.5. Circuitos com fontes de tensão dependentes...
  - 3.1.5.1. ...ligadas entre um nó e o de referência
  - 3.1.5.2. ...ligadas entre dois nós
- 3.2. Método das malhas
  - 3.2.1. Conceito de corrente de malha
  - 3.2.2. Circuitos com fontes de tensão independentes
  - 3.2.3. Circuitos com fontes de corrente independentes...
    - 3.2.3.1. ...pertencentes a uma só malha
    - 3.2.3.2. ...comuns a duas malhas: conceito de super-malha
  - 3.2.4. Circuitos com fontes de tensão dependentes
  - 3.2.5. Circuitos com fontes de corrente dependentes...
    - 3.2.5.1. ...pertencentes a uma só malha
    - 3.2.5.2. ...comuns a duas malhas
- 4. TEOREMAS FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS
  - 4.1. Teorema de Thévenin
  - 4.2. Teorema de Norton
  - 4.3. Teorema da sobreposição
  - 4.4. Transformações de fontes
  - 4.5. Teorema da máxima transferência de potência
- 5. CONDENSADOR
  - 5.1. Capacidade
  - 5.2. Característica tensão-corrente
  - 5.3. Energia elétrica armazenada
  - 5.4. Associação de capacidades
- 6. BOBINA
  - 6.1. Grandezas magnéticas
  - 6.2. Indutância
  - 6.3. Característica tensão-corrente
  - 6.4. Energia magnética armazenada
  - 6.5. Associação de indutâncias
- 7. ANÁLISE DO REGIME TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS DE 1ª ORDEM
  - 7.1. Solução natural
  - 7.2. Solução forçada
- 8. ANÁLISE DO REGIME TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS DE 2.ª ORDEM
  - 8.1. Frequência de ressonância
  - 8.2. Fator de Qualidade
  - 8.3. Regime periódico amortecido e não amortecido
- 9. ANÁLISE DE CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA
  - 9.1. Regime forçado sinusoidal
    - 9.1.1. Grandezas alternadas sinusoidais
    - 9.1.2. Impedância, reatância, admitância e suscetância
    - 9.1.3. Generalização das Leis de Kirchhoff e dos teoremas fundamentais da Análise de Circuitos em C.C. aos Circuitos em C.A.
    - 9.1.4. Circuitos série e paralelo com resistências, bobinas e condensadores
    - 9.1.5. Potência ativa, reativa e aparente; fator de potência
  - 9.2. Resposta na frequência
    - 9.2.1. Ressonância em circuitos LC e RLC série e paralelo

## 9.2.2. Filtros passa-baixo, passa-alto e passa-banda

### Metodologias de avaliação

Testes, efectuados durante o semestre, ou exame final.

Há aprovação na Unidade Curricular quando se verifique uma das seguintes condições:

- 1) a média aritmética das classificações nos testes seja igual ou superior a 9,5 valores em 20; ou
- 2) a classificação no exame final seja igual ou superior a 9,5 valores em 20.

### Software utilizado em aula

Não aplicável

### Estágio

Não aplicável

### Bibliografia recomendada

- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos*. 6ª, LIDEL. Lisboa
- Medeiros Silva, M. (2001). *Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos*. 2ª, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Vieira, A. (0). *Caderno de exercícios de Análise de Circuitos* Acedido em 21 de fevereiro de 2017 em <http://www.e-learning.ipt.pt/>
- Nunes, F. e Monteiro, R. (0). *Apresentações das aulas teóricas de Análise de Circuitos* Acedido em 27 de setembro de 2021 em <https://doctrino.ipt.pt>

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Análise de Circuitos estão em coerência com os objetivos definidos, uma vez que o programa foi concebido de forma a dotar os alunos das competências e conhecimentos específicos definidos para esta unidade curricular. Começa-se por introduzir conceitos gerais, passando por vários Métodos sistemáticos de Análise de Circuitos com especial ênfase aos que são mais utilizados na prática, nomeadamente em Unidades Curriculares relacionadas com a Eletrónica. Os objetivos, competências e conhecimentos conferidos por esta unidade curricular enquadram-se em conteúdos programáticos lecionados em outras Instituições de Ensino Superior Portuguesas e Internacionais de cursos similares.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas presenciais com exposição oral;  
aulas teórico-práticas de resolução de exercícios, presenciais; as aulas poderão ser não presenciais em condições que o justifiquem, utilizando tecnologias de comunicação, nomeadamente o Microsoft Teams.

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

A unidade curricular de Análise de Circuitos tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 136 horas e é creditada com 5 ECTS. As aulas estão organizadas em aulas teóricas e aulas teórico-práticas; nas aulas teóricas é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático. Nas aulas teórico-práticas são efetuados problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. A metodologia utilizada, bem como a excelente integração entre as aulas teóricas e as aulas teórico-práticas, permite aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências definidos nos objetivos de aprendizagem, bem como efetuar a sua consolidação de forma gradual e estruturada. A organização e duração da unidade curricular de Análise de Circuitos enquadra-se nas estruturas que são normalmente encontradas em outras Instituições de Ensino Superior Internacionais e Portuguesas.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

A unidade curricular de Análise de Circuitos, contribui, direta ou indiretamente, para os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

Objetivo 4: Educação de qualidade  
Objetivo 9: Indústria, inovação e infraestruturas

---

### **Docente responsável**

**Raul Monteiro** Assinado de forma digital por Raul Monteiro

Raul Monteiro Assinado de forma digital  
por Raul Monteiro

---

