



## PROGRAMA DA DISCIPLINA DE ELECTRICIDADE E ELECTRÓNICA

1º Ano

Ano Lectivo: 2006/2007

Docente responsável: Engº Francisco Nunes

Corpo Docente: Engº Francisco Nunes

ECTS: 5

Regime: 2º Semestre

Carga Horária: 1T+1TP+2PL

Total de horas de contacto: 60

Total de horas sem contacto: 75

### Objectivos

Pretende-se transmitir ao aluno os conceitos básicos fundamentais que permitem descrever o funcionamento dos circuitos eléctricos e electrónicos. No final do semestre lectivo, o aluno deverá estar habilitado a utilizar as ferramentas e os conceitos fundamentais necessários para analisar circuitos eléctricos simples bem como alguns circuitos electrónicos básicos com amplificadores operacionais, díodos, transístores ou portas lógicas digitais.

### Programa

| Conteúdos  | Horas de contacto | Horas sem contacto |
|--|-------------------|--------------------|
| <b>1. Constituição da Matéria (3 horas)</b><br>1.1. Materiais condutores, isoladores e semicondutores<br>1.2. Grandezas eléctricas fundamentais<br>1.2.1. Intensidade da corrente<br>1.2.2. Tensão<br>1.2.3. Resistência, resistividade, condutância e condutividade<br>1.3. Lei de Ohm  | 4                 | 5                  |
| <b>2. Circuitos em Corrente Contínua (DC) (18 horas)</b><br>2.1. Circuitos eléctricos e seus componentes<br>2.2. Aplicações directas da Lei de Ohm<br>2.3. Associação de resistências<br>2.3.1. Associação em série<br>2.3.2. Associação em paralelo<br>2.4. Divisores de tensão e de corrente<br>2.5. Análise de circuitos DC<br>2.5.1. Noção de rede, nó, ramo, malha e malha independente<br>2.5.2. Leis de Kirchhoff: Lei das tensões e Lei das correntes<br>2.5.3. Método das correntes de malha<br>2.6. Circuitos equivalentes<br>2.6.1. Teorema de Thévenin-Norton<br>2.6.2. Teorema da sobreposição<br>2.6.3. Equivalente estrela-triângulo e triângulo-estrela<br>2.6.4. Ponte de Wheatstone<br>2.7. Potência e Energia Eléctricas<br>2.8. Lei de Joule | 16                | 20                 |



|  |    |       |
|--|----|-------|
| <p><b>3. Circuitos em Corrente Alternada (AC) Monofásicos (8 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Correntes alternadas<ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Corrente alternada sinusoidal<ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1.1. Parâmetros de caracterização: amplitude, valor eficaz, período e frequência</li><li>3.1.1.2. Representação matemática vectorial e temporal</li><li>3.1.1.3. Velocidade angular ou pulsação</li><li>3.1.1.4. Desfasamento</li><li>3.1.1.5. Impedância</li></ul></li></ul></li><li>3.2. Bobines<ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1. Indutância</li><li>3.2.2. Reactância indutiva</li><li>3.2.3. Energia magnética armazenável numa bobine</li><li>3.2.4. Associação de bobines<ul style="list-style-type: none"><li>3.2.4.1. Em série</li><li>3.2.4.2. Em paralelo</li><li>3.2.4.3. Mista</li></ul></li></ul></li><li>3.3. Condensadores<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Capacidade</li><li>3.3.2. Tensão de disrupção</li><li>3.3.3. Reactância capacitiva</li><li>3.3.4. Energia eléctrica armazenável num condensador</li><li>3.3.5. Associação de condensadores<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.5.1. Em série</li><li>3.3.5.2. Em paralelo</li><li>3.3.5.3. Mista</li></ul></li></ul></li><li>3.4. Circuitos resistivos (R), indutivos (L) e capacitivos (C) puros</li><li>3.5. Circuitos RL, RC, LC e RLC<ul style="list-style-type: none"><li>3.5.1. Série</li><li>3.5.2. Paralelo</li></ul></li><li>3.6. Potência eléctrica em C.A.<ul style="list-style-type: none"><li>3.6.1. Potência activa, reactiva e aparente</li><li>3.6.2. Factor de Potência e sua importância<ul style="list-style-type: none"><li>3.6.2.1. Compensação do factor de potência</li></ul></li></ul></li><li>3.7. Circuitos predominantemente capacitivos, indutivos e resistivos</li><li>3.8. Ressonância<ul style="list-style-type: none"><li>3.8.1. Série e paralelo</li><li>3.8.2. Inconvenientes e aplicações</li></ul></li><li>3.9. Transitórios de 1ª ordem em circuitos RC ou RL<ul style="list-style-type: none"><li>3.9.1. Carga e descarga de um condensador</li></ul></li></ul> | 12 | 15    |
| <p><b>4. O Amplificador Operacional (AmpOp)(10 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Tensões e Correntes nos Terminais do AmpOp</li><li>4.2. Seguidor de tensão</li><li>4.3. Circuito inversor</li><li>4.4. Circuito somador</li><li>4.5. Circuito não inversor</li><li>4.6. Amplificador de diferença</li><li>4.7. Comparador</li></ul>   | 11 | 13,75 |



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A

Departamento de Engenharia Mecânica

Curso de Engenharia Mecânica



|   |   |      |
|---|---|------|
| <b>5. Teoria dos Semicondutores</b> (1 hora)<br>5.1. Geração e recombinação<br>5.2. Semicondutores tipo N e tipo P<br>5.3. Junções  | 1 | 1,25 |
| <b>6. Díodo</b> (8 horas)<br>6.1. Polarização directa<br>6.2. Polarização inversa<br>6.3. Recta de carga<br>6.4. Circuitos com díodos (portas lógicas, rectificadores, filtros, limitadores, fixadores, duplicador de tensão)<br>6.5. Díodo Zener (reguladores de tensão), LED e fotodíodo  | 8 | 10   |
| <b>7. Transístor de junção bipolar (TJB)</b> (8 horas)<br>7.1. Estados de funcionamento: corte, zona activa e saturação<br>7.2. Configuração de Emissor Comum (EC)<br>7.3. Polarização e estabilização<br>7.4. O transístor como elemento amplificador<br>7.5. O TJB como fonte de corrente<br>7.6. Aplicações fundamentais de um transístor<br>7.7. Transístor como interruptor<br>7.8. Fototransístor e isoladores optoelectrónicos | 8 | 10   |

**Bibliografia e Elementos de Estudo Facultados**

**Fundamental:**

- Silva, M. de Medeiros – “*Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos*”, F.C. Gulbenkian
- Silva, M. de Medeiros – “*Circuitos com transístores bipolares e MOS*”, F.C. Gulbenkian
- Cópias das transparências apresentadas nas aulas teóricas
- Guia dos trabalhos laboratoriais efectuados nas aulas práticas
- Colectânea de problemas de apoio às aulas teórico-práticas

**Apoio:**

- Meireles, Vítor – *Circuitos Eléctricos*, 2ª ed., Lisboa, Lidel – Edições Técnicas, 2003.
- Santos, Jaime B. – “*Análise de Circuitos Eléctricos*”, Coimbra, Minerva, 1997
- Bessonov, L. – “*Electricidade aplicada para engenheiros*”, Lopes da Silva Editora.
- William H. Hayt and Jack E. Kemmerly – “*Análise de Circuitos em Engenharia*”, McGraw-Hill, 1973.
- Morais, Simões – “*Laboratório de Electricidade*”, Porto Editora.
- Brandão, Diogo da Paiva Leite – “*Electrotecnia Geral*”, Fundação Calouste Gulbenkian
- Martins, Nelson – “*Introdução à Teoria da Electricidade e do Magnetismo*”, Editora Edgard Blucher, Ltda.
- O’Malley, John – “*Análise de Circuitos*”, Shaum McGraw-Hill.
- Albert Malvino – “*Princípios de Electrónica*”, Vol. I e II, McGraw Hill
- J. Millman & A. Grabel – “*Microelectronics*”, McGraw-Hill (edição de estudante).
- Padilla, António J.G. – “*Electrónica Analógica*”, McGraw-Hill.
- Jacob Milman & Christos Halkias – “*Electrónica*”, McGraw-Hill.



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Abrantes – E.S.T.A

Departamento de Engenharia Mecânica

Curso de Engenharia Mecânica



Método de Ensino

**Estratégias pedagógicas adoptadas:**

Aulas teóricas – Serão apresentados os conceitos teóricos da matéria a leccionar recorrendo ao quadro da sala de aula, ao retroprojector e ao videoprojector.

Aulas teórico-práticas – Serão resolvidos exercícios de aplicação prática no quadro da sala de aulas.

Aulas práticas – Serão efectuados trabalhos laboratoriais para montagem e estudo de circuitos simples, exemplificativos das matérias leccionadas nas aulas teóricas e teórico-práticas.

O horário de atendimento do docente será repartido pelas Escolas Superiores de Tecnologia de Tomar e de Abrantes decorrendo, neste caso, às 4<sup>as</sup> feiras, das 20 às 21h, no LIAI.

Avaliação

O aluno será aprovado na disciplina se obtiver classificação igual ou superior a 10 valores em ambas as componentes de avaliação obrigatórias: prática ( $N_P$ ) e teórica ( $N_T$ ).

A componente prática resultará das classificações obtidas nos trabalhos práticos de laboratório realizados ao longo do semestre e terá um peso de 1/3 na classificação final da disciplina. A realização de todos esses trabalhos é obrigatória, sendo os mesmos anunciados com pelo menos uma semana de antecedência. A não realização de algum desses trabalhos ou a reprovação nos mesmos ( $N_P < 10$ ) originará a exclusão do aluno de todas as épocas de avaliação (frequência ou exames).

A componente teórica para aprovação em época de frequência resultará das classificações obtidas em testes a realizar ao longo do semestre lectivo, num processo de avaliação contínua, e terá um peso de 2/3 na classificação final da disciplina. Em alternativa, o aluno poderá obter esta componente através da realização de um exame final.

Cronograma dos trabalhos

| Trabalho/Visita de estudo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Lab1                      |   | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Lab 2                     |   |   |   | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| Lab 3                     |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |    |    |    |    |    |    |
| Lab 4                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  |    |    |    |    |
| Lab 5                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  | ■  |    |