



PROGRAMA DA DISCIPLINA DE ELECTRICIDADE E ELECTRÓNICA

1º Ano

Ano Lectivo: 2007/2008

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
1. Constituição da Matéria 1.1. Materiais condutores, isoladores e semicondutores 1.2. Grandezas eléctricas fundamentais 1.2.1. Intensidade da corrente 1.2.2. Tensão 1.2.3. Resistência, resistividade, condutância e condutividade 1.3. Lei de Ohm	4	5
2. Circuitos em Corrente Contínua (DC) 2.1. Circuitos eléctricos e seus componentes 2.2. Associação de resistências 2.2.1. Associação em série 2.2.2. Associação em paralelo 2.3. Divisores de tensão e de corrente 2.4. Análise de circuitos DC 2.4.1. Noção de rede, nó, ramo, malha e malha independente 2.4.2. Leis de Kirchhoff: Lei das tensões e Lei das correntes 2.4.3. Método das correntes de malha 2.4.4. Método das tensões nodais 2.5. Circuitos equivalentes 2.5.1. Teorema de Thévenin-Norton 2.5.2. Teorema da sobreposição 2.5.3. Equivalente estrela-triângulo e triângulo-estrela 2.5.4. Ponte de Wheatstone 2.6. Potência e Energia Eléctricas 2.7. Lei de Joule	16	20



<p>3. Circuitos em Corrente Alternada (AC) Monofásicos</p> <ul style="list-style-type: none">3.1. Correntes alternadas<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Corrente alternada sinusoidal<ul style="list-style-type: none">3.1.1.1. Parâmetros de caracterização: amplitude, valor eficaz, período e frequência3.1.1.2. Representação matemática vectorial e temporal3.1.1.3. Velocidade angular ou pulsação3.1.1.4. Desfasamento3.1.1.5. Impedância3.2. Bobines<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Indutância3.2.2. Reactância indutiva3.2.3. Energia magnética armazenável numa bobine3.2.4. Associação de bobines<ul style="list-style-type: none">3.2.4.1. Em série3.2.4.2. Em paralelo3.2.4.3. Mista3.3. Condensadores<ul style="list-style-type: none">3.3.1. Capacidade3.3.2. Tensão de disrupção3.3.3. Reactância capacitiva3.3.4. Energia eléctrica armazenável num condensador3.3.5. Associação de condensadores<ul style="list-style-type: none">3.3.5.1. Em série3.3.5.2. Em paralelo3.3.5.3. Mista3.4. Circuitos resistivos (R), indutivos (L) e capacitivos (C) puros3.5. Circuitos RL, RC, LC e RLC<ul style="list-style-type: none">3.5.1. Série3.5.2. Paralelo3.6. Potência eléctrica em C.A.<ul style="list-style-type: none">3.6.1. Potência activa, reactiva e aparente3.6.2. Factor de Potência e sua importância<ul style="list-style-type: none">3.6.2.1. Compensação do factor de potência3.7. Circuitos predominantemente capacitivos, indutivos e resistivos3.8. Ressonância<ul style="list-style-type: none">3.8.1. Série e paralelo3.8.2. Inconvenientes e aplicações3.9. Transitórios de 1ª ordem em circuitos RC ou RL<ul style="list-style-type: none">3.9.1. Carga e descarga de um condensador	12	15
<p>4. O Amplificador Operacional (AmpOp)</p> <ul style="list-style-type: none">4.1. Tensões e Correntes nos Terminais do AmpOp4.2. Seguidor de tensão4.3. Circuito inversor4.4. Circuito somador4.5. Circuito não inversor4.6. Amplificador de diferença4.7. Comparador	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



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

Bibliografia e Elementos de Estudo Facultados

Fundamental:

- Meireles, Vítor – *Circuitos Eléctricos*, 2ª ed., Lisboa, Lidel – Edições Técnicas, 2003.
- Malvino & Bates – *“Electrónica – volume I – 7ª ed.”*, McGraw-Hill, 2007
- 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:

- Malvino & Bates – *“Electrónica – volume II – 7ª ed.”*, McGraw-Hill, 2007
- 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
- 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.
- 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 último caso, às 4^{as} feiras, das 20 às 21h, após as aulas T e TP.

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														■	■