
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular ELETRÓNICA I

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064375

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 523

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - 9, 8. ODS (Indicar até 3 objetivos)

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Jorge Filipe Leal Costa Semião

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|--------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------|
| Jorge Filipe Leal Costa Semião | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2 | 28T; 32TP; 24PL |

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

| ANO | PERÍODO DE FUNCIONAMENTO* | HORAS DE CONTACTO | HORAS TOTAIS DE TRABALHO | ECTS |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| 2º | S2 | 28T; 16TP; 12PL | 130 | 5 |

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos sólidos adquiridos nas disciplinas de Análise de Circuitos I e Análise de Circuitos II.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O aluno no fim do curso deve compreender o funcionamento dos díodos de junção. Deve ser capaz de analisar circuitos com díodos, nomeadamente, circuitos limitadores, fixadores, detectores de pico, multiplicadores de tensão, reguladores de tensão com díodo zener, rectificadores de tensão. Deve compreender o funcionamento dos transístores de junção bipolares e dos transístores de efeito de campo, nomeadamente, dos JFET, D_MOSFET e E_MOSFET. Deve ser capaz de analisar circuitos com transístores bipolares e com transístores tipos JFET, D-MOSFET, E-MOSFET. Deve conhecer as técnicas de polarização mais comuns para esses transístores, assim como as respectivas vantagens e inconvenientes. Deve compreender e ser capaz de analisar a sensibilidade da resposta de um circuito em relação à variação do valor nominal dos parâmetros dos seus componentes.

Conteúdos programáticos

1. Estudo do diodo de junção e das suas características - curva característica, equações exponenciais de funcionamento, efeitos da temperatura, modelos lineares.
 2. Análise de circuitos com díodos - limitadores, fixadores, detectores de pico, multiplicadores de tensão, reguladores de tensão com diodo zener, rectificadores de tensão de meia onda e de onda completa e respectivos circuitos de filtragem.
 3. Estudo dos transístores bipolares (TJB) e dos transístores de efeito de campo dos tipos (JFET), (D-MOSFET) e (E-MOSFET). Princípios de funcionamento, zonas de operação, curvas características, equações de funcionamento e modelos de grande sinal. Análise de circuitos contendo transístores bipolares ou/e transístores de efeito de campo.
 4. Técnicas de polarização dos transístores TJB e dos FET, e respectivas vantagens e inconvenientes.
 5. Estudo das sensibilidades da resposta de um circuito motivada por variações nos parâmetros dos seus componentes.
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas, 28 horas no total, por método expositivo (utilizando o quadro, retroprojector e *datashow*). - Aulas teórico-práticas, 16 horas no total, com a resolução de exercícios e interpretação de documentação variada, como por exemplo, *datasheets*. - Aulas laboratoriais, 12 horas no total, para simulação, montagem e teste de circuitos electrónicos. - Horário de dúvidas com atendimento individual para resolução de questões apresentadas pelo aluno.

A avaliação da disciplina tem duas componentes: componente teórica, avaliação em testes ou em exame final; componente laboratorial, avaliação contínua dos trabalhos realizados. A nota mínima de cada componente é de 8 valores. A classificação final é obtida deste modo:

$$N = 80\% \times (\text{Nota dos Testes ou do Exame final}) + 20\% \times (\text{Nota de Laboratórios})$$

Bibliografia principal

- [1] Colecção de apontamentos e de exercícios
- [2] "Microelectronic Circuits" - A. Sedra e K. Smith - Editora Saunders College Publishing
- [3] "Electronic Devices and Circuit Theory" - R. Boylestad e L. Nashelsky - Prentice-Hall
- [4] "Electronics" - A top down approach to computer aided circuit design - Allan Hambley ? Prentice Hall
- [5] "Engineering Electronics: a practical approach" - Roberto Mauro
- [6] "Additional Problems with Solutions: A Supplement to Microelectronic Circuits", Third Edition, Adel S. Sedra / Kenneth C. Smith, Oxford University Press

Academic Year 2022-23

Course unit ELECTRONICS I

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)
- SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 523

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 9, 8.

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality In-person

Coordinating teacher Jorge Filipe Leal Costa Semião

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|--------------------------------|-----------|------------------------|-----------------|
| Jorge Filipe Leal Costa Semião | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2 | 28T; 32TP; 24PL |

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

| Contact hours | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|---------------|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| | 28 | 16 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 130 |

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Solid knowledge of Circuit Analysis.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

The student at the end of the course must understand the operation of the junction diodes. They shall be capable of analyzing circuits with diodes, namely, limiting circuits, clampers, peak detectors, voltage multipliers, voltage regulators with diode zener, voltage rectifiers. They should understand the operation of the bipolar junction transistors and the field effect transistors, namely JFET, D_MOSFET and E_MOSFET. They should be able to analyze circuits with bipolar transistors and JFET, D-MOSFET, E-MOSFET transistors. They should know the most common polarization techniques for these transistors, as well as the respective advantages and disadvantages. They must understand and be able to analyze the sensitivity of the response of a circuit to the variation of the nominal value of the parameters of its components.

Syllabus

1. Study of the junction diode and its characteristics - characteristic curve, exponential operating equations, temperature effects, linear models.
2. Analysis of diode circuits - limiters, clampers, peak detectors, voltage multipliers, voltage regulators with zener diode, half wave and full wave voltage rectifiers and respective filter circuits.
3. Study of bipolar transistors (BJT) and field effect transistors (JFET), (D-MOSFET) and (E-MOSFET). Principles of operation, operating zones, characteristic curves, operating equations and large signal models. Analysis of circuits containing bipolar transistors and / or field effect transistors.
4. Polarization techniques of BJT and FET transistors, and respective advantages and drawbacks.
5. Study of the sensitivities of the response of a circuit motivated by variations in the parameters of its components.

Teaching methodologies (including evaluation)

- Theoretical classes, 28 hours in total, by expository method (using the board, overhead projector and datashow);
- Theoretical-practical classes, 16 hours in total, with the resolution of exercises and interpretation of varied documentation, namely component datasheets.
- Laboratory classes, 12 hours in total, with the accomplishment of simulation and laboratory work where the assembly and the study of circuits with electronic devices are included.
- individual attendance to solve problems presented by the student.

Evaluation:

The evaluation of the subject has two components: theoretical component, which corresponds to the evaluation in tests or final exam; Laboratory component, which corresponds to the continuous evaluation of the work performed. The minimum grade of each component is 8 values. The final grade will be:

$N = 80\% \times (\text{Note of Tests or Final Exam}) + 20\% \times (\text{Laboratory Note})$.

NOTE: Pre-registration of students is required for written evaluation tests.

Main Bibliography

- [1] Coleção de apontamentos e de exercícios
- [2] "Microelectronic Circuits" - A. Sedra e K. Smith - Editora Saunders College Publishing
- [3] "Electronic Devices and Circuit Theory" - R. Boylestad e L. Nashelsky - Prentice-Hall
- [4] "Electronics" - A top down approach to computer aided circuit design - Allan Hambley ? Prentice Hall
- [5] "Engineering Electronics: a practical approach" - Roberto Mauro
- [6] "Additional Problems with Solutions: A Supplement to Microelectronic Circuits", Third Edition, Adel S. Sedra / Kenneth C. Smith, Oxford University Press