
Ano Letivo 2020-21

Unidade Curricular ELETRÓNICA II

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 140064394

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

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; PL1	28T; 16TP; 12PL

* 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
3º, 2º	S1, S2	30T; 15TP; 15PL; 20OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Análise de Circuitos I, Análise de Circuitos II e Electrónica I.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

No final do curso o aluno deve ter adquirido os conceitos de amplificação, amplificadores e resposta em frequência de amplificadores. Deve conhecer os amplificadores operacionais (ampop), o seu funcionamento e as suas limitações práticas. Deve ser capaz de analisar circuitos com ampops e com ampops e díodos. Deve conhecer os comparadores de tensão. Deve ser capaz de analisar circuitos amplificadores discretos com um ou mais transístores bipolares e FET. Deve conhecer alguns tipos de amplificadores comuns, nomeadamente os amplificadores Darlington, diferencial e cascode. Deve ser capaz de determinar a resposta dos amplificadores às baixas, médias e altas frequências.

Conteúdos programáticos

1. Conceitos sobre amplificação.

2. Amplificadores operacionais, suas características e limitações.

Circuitos com ampops - inversor, não inversor, somador ponderado, integrador, diferenciador, amplificador de diferença e de instrumentação, *Schmitt Trigger*.

Circuitos com ampops e díodos - limitadores, díodo ideal, rectificadores de meia onda e de onda completa de precisão, circuitos de *dead zone*, *clipper*, detector de pico.

3. Comparadores de tensão.

4. Amplificadores com transístor

Modelos de pequeno sinal dos díodos, dos TJB e dos FET.

Configurações de emissor, base e colector comum.

5. Amplificadores especiais - Darlington, diferencial e cascode.

6. Análise da resposta em frequência de amplificadores discretos com transístores.

Capacidades internas dos díodos e transístores.

O teorema de Miller.

Resposta às baixas, médias e altas frequências. Método das constantes de tempo.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

-Aulas teóricas de 2 horas, por método expositivo (usando o quadro, retroprojector e datashow);

-Aulas teórico-práticas de 2 hora, com a resolução de exemplos, interpretação de documentação variada, utilização do software de simulação de circuitos.

-Aulas práticas laboratoriais de 2 horas, com realização de trabalhos práticos onde se inclui o estudo e a montagem de circuitos com dispositivos electrónicos ou a utilização do software de simulação.

-Atendimento individual para resolução de dificuldades apresentadas pelo aluno.

Avaliação

A avaliação da disciplina tem duas componentes: componente teórica, que corresponde à avaliação em testes ou em exame final; componente prática, que corresponde à avaliação contínua dos trabalhos realizados. A nota mínima de cada componente é de 8 valores. A nota final será:

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

Bibliografia principal

- [1] Apontamentos das aulas teóricas e colecções de exercícios
- [2] Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith - Oxford University Press.
- [3] Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits - Sergio Franco, McGraw-Hill
- [4] Operational Amplifier & Linear Integrated Circuits - R. Coughlin, F Driscoll, Prentice Hall
- [5] Engineering Electronics: A practical Approach - R. Mauro, Prentice Hall.
- [6] Analysis and Design of Analog Integrated Circuit - 3rd Edition - P. Gray, R. Meyer, John Wiley.
- [7] Electronic Devices Discrete and Integrated - S. Fleeman, Prentice Hall.
- [8] Additional Problems with Solutions: A Supplement to Microelectronic Circuits - Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Oxford University Press.

Academic Year 2020-21

Course unit ELECTRONICS II

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- BRANCH SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

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; PL1	28T; 16TP; 12PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	15	0	0	0	20	0	140

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

Knowledge acquired in Circuit Analysis I, Circuit Analysis II and Electronics I.

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

At the end of the course the students must have acquired the concepts of amplification, amplifiers and frequency response of amplifiers. They must know the operational amplifiers, its operation and its practical limitations. They must be able to analyze circuits with opamps and opamps and diodes. they should know voltage comparators. They must be able to analyze amplifier circuits with one or more bipolar transistors and FET. They should know some types of common amplifiers, namely Darlington amplifiers, differential and cascode. They must be able to determine amplifier response at low, medium and high frequencies.

Syllabus

1. Amplification concepts.
2. Operational amplifiers (ampop), their characteristics and limitations.
Circuits with ampops - inverter, non-inverter, weighted adder, integrator, differentiator, difference amplifier and instrumentation, Schmitt Trigger.
3. Voltage comparators.
Circuits with amps and diodes - limiters, ideal diode, half wave rectifiers and precision full wave, dead zone circuits, clipper, peak detector.
4. Amplifiers with transistor
Small-signal models of diodes, BJT and FET.
Common emitter, base and collector configurations. Common source, gate and drain configurations.
5. Special amplifiers - Darlington, differential and cascode.
6. Analysis of the frequency response of amplifiers with transistors.
Internal capacities of the diodes and transistors.
Miller's theorem.
Low, medium and high frequency amplifier response. Time constant method

Teaching methodologies (including evaluation)

- Theoretical classes of 2 hours, by expository method (using the board, overhead projector and datashow).
- 1 hour theoretical-practical classes, with the resolution of examples, interpretation of varied documentation, use of circuit simulation software.
- Tutoring classes of 2 hours, with the resolution of proposed exercises. Laboratory practice that includes the study and the assembly of circuits with electronic devices or the use of electronic simulation software.
- Individual attendance to solve difficulties presented by the student.

Evaluation

The evaluation has two components: theoretical, which corresponds to test assessment or a final exam; practical, which corresponds to assignments. The minimum grade for each component is 8/20. The final grade is:

$$N = 80\% \times (\text{tests or exam}) + 20\% \times (\text{assignments})$$

Main Bibliography

- [1] Apontamentos das aulas teóricas e colecções de exercícios
- [2] Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith - Oxford University Press.
- [3] Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits - Sergio Franco, McGraw-Hill
- [4] Operational Amplifier & Linear Integrated Circuits - R. Coughlin, F Driscoll, Prentice Hall
- [5] Engineering Electronics: A practical Approach - R. Mauro, Prentice Hall.
- [6] Analysis and Design of Analog Integrated Circuit - 3rd Edition - P. Gray, R. Meyer, John Wiley.
- [7] Electronic Devices Discrete and Integrated - S. Fleeman, Prentice Hall.
- [8] Additional Problems with Solutions: A Supplement to Microelectronic Circuits - Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Oxford University Press.