

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ANÁLISE DE CIRCUITOS I

---

**Cursos** ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 15241004

---

**Área Científica** ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 522

---

**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	T	T1	28T
Cristiano Lourenço Cabrita	PL; TP	TP1; TP2; PL1; PL2	28TP; 28PL

\* 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
1º	S1	28T; 14TP; 14PL	130	5

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Conhecimentos de matemática.

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Desenvolver a capacidade de análise e resolução de circuitos eléctricos em corrente contínua. Desenvolver a capacidade de analisar circuitos RC, RL e RLC em regime transitório.

### Conteúdos programáticos

#### I - LEIS E TEOREMAS DOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS LINEARES

1. Conceitos fundamentais
2. Grandezas eléctricas, unidades fundamentais e derivadas.
3. Conceito de carga, Resistências, Bobinas, Condensadores, Fontes de Corrente, Fontes de tensão.
4. Leis de Ohm e Leis de Kirchhoff (correntes e tensões). Aplicações das leis básicas.
5. Potência, Lei de Joule.
6. Outras leis e teoremas: conservação da potência; Sobreposição; Millman; Thévenin e de Norton; máxima transferência de potência; Substituição; Dualidade.

#### II - MÉTODOS SISTEMÁTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS EQUAÇÕES DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS LINEARES

1. Topologias
2. Método da análise nodal; Método da análise das malhas.

#### III - AMPLIFICADOR OPERACIONAL IDEAL

1. Características e modelos
2. malha aberta e malha fechada
3. Montagens Inversora e Não Inversora
4. Circuitos fundamentais e aplicações

#### IV - RESPOSTA TRANSITÓRIA NO DOMÍNIO DO TEMPO DE CIRCUITOS RL, RC E RLC

1. Circuitos de 1a. e 2a. ordem: RL, RC e RLC.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas, expositivas, com slides e/ou acetatos e exemplos no quadro; aulas teórico-práticas, onde o docente complementa o ensino, resolvendo alguns exercícios e estimulando os alunos a resolver outros; aulas práticas e de laboratório, onde os alunos resolvem exercícios e onde serão propostos alguns trabalhos, para resolução sob a orientação do docente.

Nota Final=80%x(comp. teórica)+20%x(comp. prática)

Comp. teórica = 1 exame ou 1 frequência; Comp. prática = avaliação contínua dos trabalhos realizados. A nota mínima de cada componente é de 8 valores e a Nota Final deve atingir 9.5 valores.

Para melhoria de classificação, dispensa-se a realização dos trabalhos e a nota de exame (comp. teórica) terá o peso de 100%.

Poderá ser efectuada uma prova oral, em substituição de uma prova escrita, quando o número de alunos inscrito nessa prova de avaliação for muito restrito.

**Bibliografia principal**

**Bibliografia mais relevante**

- [1] Acetatos das aulas teóricas
- [2] Folhas de exercícios das aulas de Orientação Tutorial
- [3] Electric Circuits, Nilsson/Riedl, Editora Wiley
- [4] Circuitos Eléctricos, Vítor Meireles, Editora LIDEL
- [5] Fundamentals of Electric Circuits, Alexander, Sadiku, Editora McGraw-Hill
- [6] Análise de Circuitos em Engenharia (ou Engineering Circuit Analysis), Hayt/Kemmerly/Durbin, Editora McGraw-Hill
- [7] Circuit Analysis: Theory and Practice, Allan H. Robins and Wilhelm C. Miller, Delmar Cengage Learning.
- [8] Analysis of Linear Circuits, Clayton R. Paul, Editora McGraw-Hill
- [9] Basic Engineering Circuit Analysis, J David Irwin, Editora McMillan
- [10] Análise de Circuitos Eléctricos - Phillip Cutler - Editora McGraw-Hill do Brasil Ltd.
- [11] Circuitos, Lineares - Charles M. Close - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- [12] Electricidade Básica - Coleção Schaum
- [13] Circuitos Eléctricos - Edminster - Coleção Schaum

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** CIRCUIT ANALYSIS I

---

**Courses** ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 522

---

**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	T	T1	28T
Cristiano Lourenço Cabrita	PL; TP	TP1; TP2; PL1; PL2	28TP; 28PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	14	14	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**

Mathematics knowledge.

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

Develop skills to analyse and solve electric circuits electrical with direct current regime. Develop skills to analyse RC, RL and RLC circuits in transient regime.

## Syllabus

### I - LAWS AND THEORMS OF LINEAR ELECTRIC CIRCUITS

1. Fundamental concepts
2. Electrical Quantities, fundamental units and derived units.
3. Charge concept, Resistances, Inductance, Capacitors, Current Sources, Voltage Sources.
4. Ohm's Law and Kirchoff's Laws (current and voltage). Basic laws' application.
5. Power, Joule's Law.
6. Other Laws and theorems: Law of conservation of power; Superposition theorem; Millman's Theorem; Thévenin and Norton theorems; Theorem for the maximum power transfer; Substitution Theorem; Duality.

### II - SYSTEMATIC METHODS FOR LINEAR ELECTRIC CIRCUIT ANALYSIS

1. Topologies.
2. Mesh analysis; Nodal analysis.

### III - IDEAL OPERATION AMPLIFIER

1. Models and characteristics of the ideal OpAmp
2. Open loop and closed loop.
3. The inverting and non-inverting amplifier
4. Fundamental circuits and applications.

### IV - TRANSIENT RESPONSE IN TIME DOMAIN OF RL, RC AND RLC CIRCUITS

1. 1st and 2nd order circuits: RL, RC, RLC.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures, using exposition, explanation and projection of slides and examples; theoretical and practical lectures, where the teacher complements the teaching method by solving exercises and stimulating students to solve problems; practical and laboratorial classes, where students solve exercises and where individual or group assignments are proposed; tutorials, where students can clarify doubts and solve exercises and assignments, under teacher's guidance.

Final Grade = 80% x (Theoretical part) + 20% x (Practical part)

The theoretical part corresponds to a final examination or a test; The practical part corresponds to a set of assignments to be developed by the students. Each part must meet the minimum grade of 8 out of 20, and Final Grade must meet a minimum of 9.5.

If a student wants to improve their grade, only a new theoretical evaluation is required.

When the number of students registered to a test or examination is small, an oral test may replace the written test.

### Main Bibliography

- [1] Lectures? slides
- [2] Exercises handouts for problem-solving classes
- [3] Electric Circuits, Nilsson/Riedl, Editora Wiley
- [4] Circuitos Eléctricos, Vítor Meireles, Editora LIDEL
- [5] Fundamentals of Electric Circuits, Alexander, Sadiku, Editora McGraw-Hill
- [6] Engineering Circuit Analysis, Hayt/Kemmerly/Durbin, Editora McGraw-Hill
- [7] Circuit Analysis: Theory and Practice, Allan H. Robins and Wilhelm C. Miller, Delmar Cengage Learning.
- [8] Analysis of Linear Circuits, Clayton R. Paul, Editora McGraw-Hill
- [9] Basic Engineering Circuit Analysis, J David Irwin, Editora McMillan
- [10] Análise de Circuitos Eléctricos - Phillip Cutler - Editora McGraw-Hill do Brasil Ltd.
- [11] Circuitos, Lineares - Charles M. Close - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- [12] Electricidade Básica - Coleção Schaum
- [13] Circuitos Eléctricos - Edminster - Coleção Schaum