
Ano Letivo 2020-21

Unidade Curricular ELETROMAGNETISMO

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 140064374

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Rui Fernando da Luz Marcelino

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|-------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------|
| Rui Fernando da Luz Marcelino | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2 | 28T; 48TP; 8PL |

* 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 | S1 | 30T; 26TP; 4PL; 20OT | 140 | 5 |

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de Matemática I e II, Álgebra Linear e Geometria Analítica, e Análise de Circuitos I.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

1. Compreender as principais leis relacionadas com o Eletromagnetismo.
2. Identificar analogias entre Eletromagnetismo e Mecânica.
3. Aplicar conhecimentos adquiridos na análise e estudo dos diversos domínios da electrotecnia, nomeadamente, produção e transporte de energia eléctrica, redes eléctricas, força motriz, electrónica, telecomunicações, e outras áreas da engenharia electrotécnica.

Conteúdos programáticos

1. Eletrostática. Lei de Coulomb e de intensidade de campo. D.d.p. entre dois pontos. Teorema de Gauss. Densidade de fluxo elétrico (4ª eq. de Maxwell). Energia eletrostática.
2. Condutores, dielétricos e condensadores. Dipolo magnético. Polarização em dielétricos. Condições fronteira. Associação de condensadores.
3. Eletrodinâmica. Lei de Ohm num ponto. Equação da continuidade. Lei de Joule. Leis de Kirchoff. Associação de resistências.
4. Eletromagnetismo. Campos magnetostáticos. Lei de Gauss (3ª eq. de Maxwell). Efeito de um campo magnético sobre uma corrente. Leis de Biot-Savart e de Ampere (1ª eq. de Maxwell).
5. Forças magnéticas. Materiais, bobinas e indutâncias. Circuitos magnéticos. Binário eletromagnético. Força entre dois condutores. Associação de indutâncias. Energia armazenada no campo magnético. Lei de Hopkinson. Dipolo magnético.
6. Indução eletromagnética. Força electromotriz Induzida. Lei de Faraday (2ª eq. de Maxwell). Lei de Lenz.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

- Aulas teóricas: exposição formal da matéria e, sempre que possível, acompanhada de exemplos ilustrativos.
- Aulas teórico-práticas: resolução de exercícios de aplicação das principais leis do eletromagnetismo e elaboração de trabalhos práticos.
- Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas individual ou coletivamente

Avaliação

Tem 2 componentes:

- **Teórica** : Frequência e/ou Exame (80% da classificação final, classificação mínima 8.0 de 20 valores).
 - **Prática** :
Trabalhos (20% da classificação final).
-

Bibliografia principal

- 1 - Mathew N.D. Sadiku, **Elements of Electromagnetics** , 2nd Ed., Saunders College Publishing, USA, ISBN: 0 - 03 - 098981 - 7, 1994.
- 2 - John D. Kraus, **Electromagnetics** , McGraw-Hill International Editions, Electrical Engineering Series, 4th Ed., Singapore, ISBN: 0 - 07 - 112666 - X, 1992.

Academic Year 2020-21

Course unit ELECTROMAGNETISM

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

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Presential.

Coordinating teacher Rui Fernando da Luz Marcelino

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|-------------------------------|-----------|------------------------|----------------|
| Rui Fernando da Luz Marcelino | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2 | 28T; 48TP; 8PL |

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

Contact hours

| T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| 30 | 26 | 4 | 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 of Mathematics I and II, Linear Algebra and Analytic Geometry, and Circuits Analysis I.

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

1. Understand the main laws related to electromagnetism.
2. Identify analogies between electromagnetics and mechanics.
3. Apply acquired knowledge in the analysis and study of various fields of electrical engineering, including production and transmission of electrical energy, electrical networks, motive power, electronics, telecommunications, and other areas of electrical engineering.

Syllabus

1. Electrostatics. Coulomb's law and field intensity. Difference of potential between two points. Gauss's theorem. Electric flux density (4th Maxwell's eq.). Energy density in electrostatic fields.
2. Conductors, dielectrics and capacitors. Electric dipole. Polarization in dielectrics. Boundary conditions. Association of capacitors.
3. Electrodynamics. Notion of Ohm's law in a point. Continuity equation. Joule's law. Kirchoff's laws. Association of resistances.
4. Electromagnetics. Magnetostatic fields. Gauss's law (3rd Maxwell's eq.). Effect of a magnetic field on a current. Laws of Biot-Savart and of Ampere (1st Maxwell's eq.).
5. Magnetic forces. Materials, coils and inductances. Magnetic circuits. Electromagnetic torque. Force between two conductors. Association of inductances. Energy stored in the magnetic field. Hopkinson's law. Magnetic dipole.
6. Electromagnetic induction. Induced electromotive force. Faraday's law (2nd Maxwell's eq.). Lenz's law.

Teaching methodologies (including evaluation)

- Theoretical classes: subject development and illustrative examples.
- Theoretical and practical classes: problem and exercise solving.
- Tutorial guidance: problem and exercise discussion and clarification.

The assessment comprises 2 parts:

- Theoretical: Test or exam (80% of the final grade, minimum of 8 in 20);
 - Practical: assignments (20% of the final grade, minimum of 8 in 20);
-

Main Bibliography

- 1 - Mathew N.D. Sadiku, **Elements of Electromagnetics** , 2nd Ed., Saunders College Publishing, USA, ISBN: 0 - 03 - 098981 - 7, 1994.
- 2 - John D. Kraus, **Electromagnetics** , McGraw-Hill International Editions, Electrical Engineering Series, 4th Ed., Singapore, ISBN: 0 - 07 - 112666 - X, 1992.