

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular FÍSICA III

Cursos
ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064354

Área Científica ENGENHARIA ELÉCTRICA E ELECTRÓNICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem
Português

Modalidade de ensino
Presencial

Docente Responsável João Manuel Martins Gomes

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|---------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------|
| João Manuel Martins Gomes | OT; PL; T; TP | T1; TP1; PL1; OT1 | 20T; 20TP; 10PL; 10OT |

* 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 | 20T; 20TP; 10PL; 10OT | 140 | 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 análise e resolução de circuitos eléctricos monofásicos em regime permanente sinusoidal.

Desenvolver a capacidade de análise e cálculo de potências em circuitos de corrente contínua e de corrente alternada.

Conteúdos programáticos

I ?Corrente Contínua

1. Conceitos fundamentais
2. Grandezas eléctricas, unidades fundamentais e derivadas.
3. Conceito de carga, Resistências, Bobinas, Condensadores, Fontes de Corrente e de tensão.
4. Leis de Ohm e Leis de Kirchhoff.
5. Potência, Lei de Joule.
6. Lei da conservação da potência; Sobreposição; Teorema de Millman; Teoremas de Thévenin e de Norton; Teorema da máxima transferência de potência.
7. Topologias.
8. Método da análise nodal; Método da análise das malhas.

II - Corrente Alternada Sinusoidal

1. Estudo das bobinas e dos condensadores.
2. Corrente Alternada sinusoidal. Frequência, Período, Amplitude, Valor Eficaz, Valor Médio.
3. Conceito de Fasor. Frequência Angular, Ângulo de Fase.
4. Conceitos de Impedância, Admitância, Susceptância, Reactância. Triângulo de Impedâncias.
5. Circuitos em regime permanente sinusoidal. Diagrama Fasorial.
6. Cálculo de Potências: Activa, Reactiva, Complexa e Aparente.
7. Factor de Potência e sua correcção.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos foram definidos de acordo com os objectivos da disciplina, sendo a matéria introduzida gradualmente, em função dos pré-requisitos iniciais e do conhecimento adquirido pelos alunos em disciplinas de formação de base. A primeira parte do programa inclui conceitos fundamentais sobre os circuitos eléctricos, para depois serem progressivamente introduzidas as leis fundamentais como a lei de Ohm e as leis de Kirchhoff. Posteriormente serão introduzidos os métodos sistemáticos para análise de circuitos. A segunda parte do programa inclui conceitos fundamentais sobre grandezas alternadas, para depois serem progressivamente introduzidos os conceitos de fasor, de impedância e reactância. Posteriormente serão introduzidos o cálculo de potências. A introdução progressiva destes conteúdos programáticos facilita a compreensão da matéria, permitindo que os alunos atinjam os objectivos finais da disciplina.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas de carácter teórico e prático, incluindo: aulas de carácter expositivo, com utilização de slides e/ou acetatos, e exemplos no quadro; aulas de exercícios; aulas onde os alunos resolvem exercícios sob a orientação do docente e, ainda, aulas onde serão propostos alguns trabalhos de resolução individual ou em grupo, onde se inclui trabalhos em laboratório.

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

A comp. teórica é a avaliação por 1 exame ou por 1 frequência (teste único). A comp. prática é a 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.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino utilizadas incluem 4 diferentes abordagens, nomeadamente: (1) uma abordagem teórica, onde os conceitos fundamentais são abordados e são dadas indicações precisas sobre como utilizar esses conteúdos para atingir os objectivos da disciplina; (2) uma abordagem teórica e prática, que inclui a resolução de exercícios de aplicação da matéria, sendo demonstrado a utilização dos conceitos fundamentais na resolução de diversos problemas; (3) uma abordagem prática e laboratorial, que inclui a resolução de problemas em laboratório pelos alunos e a realização de montagens de circuitos em laboratório, com medição e verificação experimental dos conceitos fundamentais da matéria; e (4) uma abordagem de orientação tutorial, em que o professor esclarece dúvidas aos alunos, ou estes resolvem problemas ou trabalhos sob orientação do professor. Estas quatro diferentes abordagens complementam-se, permitindo aos alunos ter diferentes perspectivas sobre os mesmos conteúdos, para que a sua aprendizagem seja feita de uma forma consistente e para que os objectivos da unidade curricular sejam mais facilmente atingidos.

Bibliografia principal

- [1] Acetatos das aulas teóricas
- [2] Folhas de exercícios das aulas de Orientação Tutorial
- [3] Electric Circuits, Nilsson/Riedl, Editora Wiley
- [4] Análise de Circuitos em Engenharia (ou Engineering Circuit Analysis), Hayt/Kemmerly/Durbin, Editora McGraw-Hill
- [5] Basic Engineering Circuit Analysis, J David Irwin, Editora McMillan
- [6] Circuitos Eléctricos, Vítor Meireles, Editora LIDEL
- [7] Fundamentals of Electric Circuits, Alexander, Sadiku, Editora McGraw-Hill
- [8] Circuit Analysis: Theory and Practice, Allan H. Robins and Wilhelm C. Miller, Delmar Cengage Learning.
- [9] Analysis of Linear Circuits, Clayton R. Paul, Editora McGraw-Hill
- [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 - Colecção Schaum
- [13] Circuitos Eléctricos - Edminster - Colecção Schaum

Academic Year 2019-20

Course unit PHYSICS III

Courses MECHANICAL ENGINEERING
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE
- BRANCH THERMAL ENGINEERING

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA ELÉCTRICA E ELECTRÓNICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher João Manuel Martins Gomes

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|---------------------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| João Manuel Martins Gomes | OT; PL; T; TP | T1; TP1; PL1; OT1 | 20T; 20TP; 10PL; 10OT |

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

Contact hours

| T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 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

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 and solve single-phase electrical circuits in sinusoidal steady-state regime. Develop skills to analyse and calculate power in direct current and alternate-current circuits.

Syllabus

I ?DIRECT CURRENT

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 Kirchhoffs? Laws.
5. Power, Joule?s Law.
6. Law of conservation of power; Superposition theorem; Millman?s Theorem; Thévenin and Norton theorems; Theorem for the maximum power transfer; Substitution Theorem; Duality.
7. Topologies.
8. Mesh analysis; Nodal analysis.

II ?ALTERNATE CURRENT

1. Studying the characteristics of inductors and capacitors.
2. Sinusoidal Alternate Current. Frequency, Period, Amplitude, Root-mean-square value, Average value.
3. The Phasor. Angular Frequency, Phase Angle.
4. Impedance, Admittance, Susceptance, Reactance. Impedance Triangle.
5. Circuit Analysis in sinusoidal steady-state regime. Phasorial Diagram.
6. Power Calculations. Active, Reactive, Complex and Apparent power.
7. The Power factor. Correction of the power factor.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus was defined according with the curricular unit objectives, and the contents are introduced gradually, according with the initial prerequisites and the knowledge acquired in basic engineering courses. The first part includes fundamental concepts on electric circuits, followed by the fundamental laws in electricity, like Ohms law and Kirchhoffs' laws. Then, the systematic methods to analyze electric circuits will be introduced. The second part include fundamental concepts on alternate quantities, followed by phasor, impedance and reactance concepts (among others), which are progressively introduced and will allow the student to analyze circuits in sinusoidal steady-state regime. After that, other applications for the alternate steady-state analysis will be introduced, like power calculations. The progressive introduction of the content eases subject comprehension, and allows students to achieve the expected outcomes

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures, using exposition, explanation and projection of slides and examples; theoretical and practical lectures, solving exercises and problems; practical and laboratorial classes, where students solve exercises and problems in laboratorial context; 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 passing grade, only a final examination is required, and the final grade will be the examination grade (theoretical part).

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

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methodologies include 4 different approaches, namely: (1) a theoretical approach, where the fundamental concepts are transmitted and precise hints are given on how to use these concepts to achieve the unit outcomes; (2) a theoretical and practical approach, which includes exercises, where explanations are given on how to use the key concepts to solve problems; (3) a practical and laboratorial approach, which includes problem solving in laboratorial context by the students, and designing, building and testing circuits in the laboratory, to allow experimental verification of unit's key concepts; and (4) a tutorial approach, where the teacher answers students' questions, or the students solve applied problems or assignments under teacher's guidance. These four different approaches complement themselves, and allow students to have different perspectives on the same content, so their knowledge is reached in a consistent way, allowing to achieve the curricular unit's outcomes easier.

Main Bibliography

- [1] Lectures? slides
- [2] Exercises handouts for problem-solving classes
- [3] Electric Circuits, Nilsson/Riedl, Editora Wiley
- [4] Análise de Circuitos em Engenharia (or Engineering Circuit Analysis), Hayt/Kemmerly/Durbin, Editora McGraw-Hill
- [5] Basic Engineering Circuit Analysis, J David Irwin, Editora McMillan
- [6] Circuitos Eléctricos, Vítor Meireles, Editora LIDEL
- [7] Fundamentals of Electric Circuits, Alexander, Sadiku, Editora McGraw-Hill
- [8] Circuit Analysis: Theory and Practice, Allan H. Robins and Wilhelm C. Miller, Delmar Cengage Learning.
- [9] Analysis of Linear Circuits, Clayton R. Paul, Editora McGraw-Hill
- [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