

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** FÍSICA I

---

**Cursos** ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 15241003

---

**Área Científica** FÍSICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Ensino presencial - exposição.

---

**Docente Responsável** Paulo Jorge Maia dos Santos

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	10T; 10TP; 20OT
Elisa Maria de Jesus da Silva	T; TP	T1; TP1	20T; 20TP

\* 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	30T; 30TP; 20OT	140	5

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Não aplicável.

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

Capacidade de analisar qualquer problema de uma forma simples e lógica.

Estudo de noções básicas de transmissão de calor com vista ao dimensionamento de dissipadores, necessários aos circuitos eletrónicos.

Capacidade de aprendizagem de novos conceitos físicos, nomeadamente da física dos semicondutores.

Capacidade de visualização no plano e no espaço.

Capacidade de aplicação dos conhecimentos teóricos na realização de exercícios.

Capacidade de aplicação dos conteúdos programáticos, com maleabilidade e sentido crítico, a outras disciplinas e a outras áreas científicas

#### Conteúdos programáticos

- 1) TRANSMISSÃO DE CALOR: Introdução, Transmissão de calor por Condução, Convecção e radiação. Condução de calor através de paredes planas e em geometrias radiais. Raio crítico de um isolante térmico. Dissipadores.
- 2) SEMICONDUTORES: Bandas de Energia, Semicondutores intrínsecos e extrínsecos, Junção PN.
- 3) ESTÁTICA: Estática dos pontos materiais, e dos Corpos rígidos: sistemas equivalentes de forças. Equilíbrio de corpos rígidos a duas e a três dimensões. Atrito.

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

O estudo dos conceitos e princípios básicos de transmissão de calor e da física dos semicondutores, são matérias essenciais na formação de base dos alunos em engenharia elétrica e eletrónica. Para além disso, pretende-se com a Estática fornecer aos alunos a capacidade de visualização de vetores no plano e no espaço bem como analisar as várias condições de equilíbrio de corpos. Neste sentido, os conteúdos programáticos abordados nesta UC estão organizados para que os conhecimentos, as competências e as aptidões a desenvolver pelos alunos lhes permita complementar a sua formação noutras UCs. A lecionação das aulas teóricas será acompanhada da realização, nas aulas teórico-práticas e de orientação tutorial, de vários exercícios de aplicação dos fundamentos teóricos contidos nos conteúdos programáticos.

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aplicação de novas metodologias pedagógicas, nomeadamente, "Cooperative learning" e "Flipped Classroom". Pretende-se com a introdução destas novas metodologias de aprendizagem que os alunos sejam promotores da aprendizagem, saber trabalhar em equipa e sejam eles a desenvolver as competências com recursos baseados em vídeos, apresentações e resolução de problemas em grupo.

A U.C. pressupõe dois tipos de avaliação: contínua e final.

A avaliação contínua compreende a realização de duas parcelas: 1 teste (ou exame) (P1) e atividades de aulas (P2). A classificação final é calculada por:  $65\%P1 + 35\%P2$ .

A avaliação final é feita por exame escrito avaliado na escala de 0 a 20 valores, caso o aluno não obtenha classificação mínima de 9,5 valores na avaliação contínua ou no teste.

O aluno fica aprovado quando obtiver classificação igual ou superior a 10 valores na avaliação contínua ou na avaliação final.

---

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

A metodologia de ensino adotada nesta UC está relacionada com aplicação de novas práticas pedagógicas, nomeadamente "Cooperative learning" e "Flipped classroom". Tem por objectivo motivar os alunos para a aprendizagem cooperativa dos conceitos da FÍSICA, assentando na interligação e alternância entre a exposição dos conceitos teóricos fundamentais, e das respetivas interpretações físicas das formulações matemáticas envolvidas, com a discussão e resolução de problemas práticos envolvendo os conceitos apresentados. Para o efeito, os alunos vão ser envolvidos em atividades na aula, com recurso a vídeos, apresentações e trabalho de grupo. Permite que o ensino seja centrado no aluno, promovendo oportunidades para que os alunos possam falar, ouvir, escrever e refletir em sala de aula.

---

### Bibliografia principal

- [1] Santos, P.J., **Sebenta de Física I** (Roteiro da disciplina disponibilizado pelo docente), ISE/UALg.
- [2] Beer and Johnson,, **Mecânica Vectorial para Engenheiros, Vol. I** , Makron Books do Brasil.
- [3] James L. Merian, **Estática**.
- [4] Holman, J. P., **Transferência de Calor**, McGraw-Hill.
- [5] Resnick, R.; Halliday, D., **Física 2 / Física 4**, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- [6] Jacob Millman; Arvim Grabel, **Microelectrónica (Vol. 1)**, McGraw-Hill.
- [7] Fonseca, **Curso de Mecânica** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [8] Haliday/Resnick, **Física** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [9] Sears/Zemansky, **Física** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [10] Alonso e Finn, **Física - Um Curso Universitário** , Dinalivro.
- [11] Campos, Luís Braga, **Mecânica Aplicada I** , Escolar Editora.

Academic Year 2019-20

Course unit PHYSICS I

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area FÍSICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Classroom teaching - exhibition.

Coordinating teacher Paulo Jorge Maia dos Santos

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	10T; 10TP; 20OT
Elisa Maria de Jesus da Silva	T; TP	T1; TP1	20T; 20TP

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

#### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	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

Not applicable.

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

Develop skills to analyse and to understand mechanical systems that can be used to describe natural phenomena. Develop skills to understand the basic principles of classical mechanics and to apply the laws of mechanics in order to solve a wide range of problems. Analyse and calculate the transfer of energy by heat. Understand how semiconductor materials work and are used to make a range of modern electronic devices. Applicability of the syllabus, with flexibility and critical sense, to other disciplines and other scientific areas.

#### Syllabus

- 1) **Heat transfer** : Types of heat transfers - conduction, convection and radiation. Fundamental laws of heat transfer. The effect of geometry in the conduction of the heat. Heat dissipation.
- 2) **Semiconductors** : Energy bands of metals, insulators and semiconductors. Free electron model. Electrical properties of intrinsic and extrinsic semiconductors. Temperature dependence. PN junction.
- 3) **Classical mechanics - Statics** : Newton's first law. The concept of force. Moment about a point and about an axis. Static Equilibrium. Equilibrium equations for two and three dimensional for rigid objects. Forces of friction.

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

The study of the basic concepts and principles of heat transmission and the physics of semiconductors, are essential materials in the basic training of students in electrical engineering and electronics. In addition, it is intended to provide students with the Static visualization capabilities of vectors in the plane and in space as well as analyze the various conditions of equilibrium of bodies. In this sense, the syllabus covered in this UC are arranged so that the knowledge and skills to be developed by students to enable them to complement their training at other UCs. The lectures will be accompanied through the resolution, in theoretical and practical lessons and tutorial guidance, of several exercises of application of theoretical principles contained in the syllabus.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Application of new pedagogic methodologies: Cooperative learning and Flipped classroom. The students are invited to develop the skills through presentations, team work, videos and solve problems in the classroom.

The U.C. assumes two types of evaluation: continuous and final.

Continuous assessment comprises two parcels, 1 test (or exam) (P1) and evaluation of student achievement in the classroom activities (P2). The final grade is calculated by:  $65\%P1 + 35\%P2$ .

The final assessment is made by an exam, assessed in the range of 0 to 20 values, if the continuous or test grade are below 9,5 values.

The student is approved when get 10 or more in the final grade.

---

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

The teaching methodology adopted in this UC is based on new methodologies, such as "Cooperative learning" and "Flipped classroom". The objective is to motivate the students to the PHYSICS learning, switching between exposure of fundamental theoretical concepts, and of the respective physical interpretations of mathematical formulations that are involved with the discussion and resolution of practical problems involving the concepts presented. It allows to be a student centered, providing opportunities for students to talk, listen, write and reflect in the classroom.

---

### Main Bibliography

- [1] Santos, P.J., **Sebenta de Física I**, (Roteiro da disciplina disponibilizado pelo docente), ISE/UALg.
- [2] Beer and Johnson,, **Mecânica Vectorial para Engenheiros, Vol. I** , Makron Books do Brasil.
- [3] James L. Merian, **Estática**.
- [4] Holman, J. P., **Transferência de Calor**, McGraw-Hill.
- [5] Resnick, R.; Halliday, D., **Física 2 / Física 4**, Livros Técnicos e Científicos Editora.
- [6] Jacob Millman; Arvim Gabel, **Microelectrónica (Vol. 1)**, McGraw-Hill.
- [7] Fonseca, **Curso de Mecânica** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [8] Haliday/Resnick, **Física** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [9] Sears/Zemansky, **Física** , Livros Técnicos e Científicos S. A. Rio de Janeiro ? Centro Livro Brasileiro.
- [10] Alonso e Finn, **Física - Um Curso Universitário** , Dinalivro.
- [11] Campos, Luís Braga, **Mecânica Aplicada I** , Escolar Editora.