
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular ELETROMAGNETISMO E ÓTICA

Cursos BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 19071013

Área Científica FÍSICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 441

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 7; 9; 13

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Robertus Josephus Hendrikus Potting

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Robertus Josephus Hendrikus Potting	T; TP	T1; TP1	28T; 21TP
Rui Manuel Farinha das Neves Guerra	PL	PL1	14PL

* 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	28T; 21TP; 14PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Física I

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

No âmbito das duas áreas do programa (Eletromagnetismo e Ótica) os alunos deverão desenvolver as seguintes capacidades: i) descrever com rigor conceitos, leis e fenómenos físicos; ii) resolver exercícios simples de modo autónomo, iii) realizar trabalhos experimentais a partir dos protocolos disponibilizados, iv) elaborar relatórios sobre os trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão, usando esquemas, gráficos e tabelas e expressando os resultados com uma estimativa dos respetivos erros.

Esta disciplina pretende ainda contribuir para a melhoria da autonomia e sentido de responsabilidade dos alunos, dos seus hábitos de estudo, das suas capacidades de colaborar com colegas em grupo, de reflexão crítica, de pesquisar fontes bibliográficas e elaborar, pelas suas próprias palavras, um resumo dessa pesquisa, de tomar apontamentos nas aulas e de preparar um relatório de uma atividade experimental.

Conteúdos programáticos

- *Campo eletrostático*. Carga elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial eletrostático. Dipolo elétrico. Lei de Gauss. Condutores. Condensadores. Dielétricos. Polarização. Energia eletrostática.
- *Corrente elétrica estacionária*. Lei de Ohm. Efeito Joule. Leis de Kirchhoff. Circuito RC.
- *Campo magnético*. Imãs. Força de Lorentz. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Fluxo magnético. Solenoide. Coeficientes de indução. Magnetização. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Energia magnetostática.
- *Indução eletromagnética*. Lei de Faraday. Motores e geradores elétricos. Corrente de deslocamento. Energia eletromagnética. Circuito RLC.
- *Equações de Maxwell*. Ondas eletromagnéticas. Ondas planas monocromáticas. Energia e intensidade das ondas eletromagnéticas.
- *Caráter eletromagnético da luz*. Dispersão, polarização, reflexão, interferência e difração. Redes de difração.
- *Ótica geométrica*. Princípio de Fermat. Reflexão e refração. Espelhos, lentes e instrumentos óticos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas (T) são expositivas, com exemplos de aplicação dos conceitos introduzidos.

Nas aulas teórico-práticas (TP) os alunos resolvem exercícios de aplicação da matéria exposta nas aulas T e incentivam-se os alunos a resolver outros problemas autonomamente.

Nas aulas práticas laboratoriais (P) os alunos realizam experiências e elaboram os respetivos relatórios.

A frequência das aulas P é obrigatória; se o aluno faltar a mais de uma aula P ou não apresentar os relatórios dentro dos prazos, não é admitido a exame. Se o aluno faltar a uma aula P, a classificação do relatório referente a essa aula é zero. Para admissão a exame, a nota das aulas P deve ser $\geq 9,5$.

A nota final é a média ponderada entre as notas para o exame (60%), as aulas P (30%) e algumas séries de exercícios resolvidos em casa (10%).

Bibliografia principal

- Paul A. Tipler, Gene Mosca, Physics for Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman and Company, New York, 2008
- Raymond A. Serway, John W. Jewett Jr., Physics for Scientists and Engineers, 10th Ed., Cengage, Boston, 2019
- Alfredo B. Henriques, Jorge C. Romão, Electromagnetismo, 2ª ed., IST Press, Lisboa, 2011

Academic Year 2021-22

Course unit ELECTROMAGNETISM AND OPTICS

Courses BIOENGINEERING

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 441

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 7; 9; 13

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Robertus Josephus Hendrikus Potting

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Robertus Josephus Hendrikus Potting	T; TP	T1; TP1	28T; 21TP
Rui Manuel Farinha das Neves Guerra	PL	PL1	14PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	21	14	0	0	0	0	0	156

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

Physics I

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

Within the scope of the two areas of the program (Electromagnetism and Optics), students should develop the following skills: i) rigorously describe concepts, laws, and physical phenomena; ii) autonomously solve simple exercises, iii) carry out experimental work based on the available protocols, iv) prepare reports on the experimental work with rigor, clarity, and conciseness, using diagrams, graphs and tables and expressing the results with an estimate of the respective errors.

This course also intends to contribute to the improvement of students' autonomy and sense of responsibility, their ability to work with colleagues in groups, their capacity for critical reflection, their study habits, their ability to search bibliographic sources and prepare, in their own words, a summary of this research, their ability to take notes in class and prepare a report of experimental activity.

Syllabus

- *Electrostatic field*. Electric charge. Coulomb's law. Electric field and electrostatic potential. Electric dipole. Gauss's Law. Conductors. Condensers. Dielectrics. Polarization. Electrostatic energy.
 - *Stationary electric currents*. Ohm's Law. Joule effect. Kirchhoff's laws. RC circuits.
 - *Magnetic field*. Magnets. Lorentz force. Law of Biot-Savart. Ampère's law. Magnetic flux. Solenoid. Induction coefficients. Magnetization. Diamagnetism, paramagnetism and ferromagnetism. Magnetostatic energy.
 - *Electromagnetic induction*. Faraday's Law. Electric motors and generators. Displacement current. Electromagnetic energy. RLC circuit.
 - *Maxwell's equations*. Electromagnetic waves. Plane monochromatic waves. Energy and intensity of electromagnetic waves.
 - *Electromagnetic character of light*. Dispersion, polarization, reflection, interference and diffraction. Diffraction gratings.
 - *Geometrical optics*. Fermat's principle. Reflection and refraction. Mirrors, lenses and optical instruments.
-

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical classes (T) are expository, with examples of application of the concepts introduced.

In the theoretical-practical classes (TP) students solve exercises related to the theoretical concepts taught in the T classes. Students are encouraged to solve other problems autonomously.

In laboratory practical classes (P) students carry out experiments and prepare their reports.

Attendance of P classes is mandatory; if the student misses more than one P class or does not submit reports within the deadlines, he/she is not admitted to the examination. If the student misses a P class, the report grade for that class is zero. For exam admission, the grade of classes P must be ≥ 9.5 .

The final grade is the weighted average of the grades for the exam (60%), the P classes (30%) and some series of exercises solved at home (10%).

Main Bibliography

- Paul A. Tipler, Gene Mosca, Physics for Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman and Company, New York, 2008
- Raymond A. Serway, John W. Jewett Jr., Physics for Scientists and Engineers, 10th Ed., Cengage, Boston, 2019
- Alfredo B. Henriques, Jorge C. Romão, Electromagnetismo, 2^a ed., IST Press, Lisboa, 2011