
Ano Letivo 2020-21

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

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Robertus Josephus Hendrikus Potting

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* 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)

Os alunos aprendem os conceitos teóricos básicos de eletromagnetismo e ótica reforçando a compreensão desses conceitos através de aplicações a situações relevantes para a bioengenharia. Eles devem ser capazes de aplicar estes conceitos à resolução de problemas. Trabalhando em grupo, os alunos desenvolvem a capacidade de realizar os trabalhos laboratoriais associados e de tratar e analisar, de forma adequada, os dados obtidos.

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. Ímãs. 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 ilustrativos de aplicação dos conceitos. Nas aulas teórico-práticas (TP) os alunos são incentivados a colocar questões e discutir os temas abordados. Resolvem-se exercícios de aplicação dos conceitos expostos nas aulas T. São resolvidos exemplos de problemas e os alunos são incentivados a resolver outros problemas autonomamente. Nas aulas práticas laboratoriais (P) os alunos devem estudar os protocolos com antecedência e, após a aula, elaborar um relatório final para avaliação. A frequência das aulas T e TP é facultativa e a das aulas P obrigatória. Para admissão a exame, a nota das aulas P (NP) deve ser $NP \geq 10$ valores. Haverá 1 frequência (F) durante o semestre e no final do mesmo, realizar-se-á um exame (E) escrito (3 épocas: normal, recurso e especial). A nota final da disciplina é a maior dentre: $0,3*NP + 0,3*NF + 0,4*NE$ e $0,3*NP + 0,7*NE$.

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 2020-21

Course unit ELECTROMAGNETISM AND OPTICS

Courses BIOENGINEERING

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction
Portuguese

Teaching/Learning modality
Presential

Coordinating teacher Robertus Josephus Hendrikus Potting

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

* 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)

The students learn the basic theoretical concepts of electromagnetism and optics, of which the comprehension is reenforced through applications to situations relevant to bioengineering. They must be able to apply these concepts to the resolution of problems. Working in small groups, the students develop the ability to perform the associated laboratory work, and treat and analyze appropriately the data obtained.

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)

The theoretical classes (T) are expository, with examples of application of the concepts. In the theory-practice classes (TP) the students are stimulated to pose questions and discuss the presented material. Example exercises about the concepts and laws that were presented in the T classes are resolved. The students are asked to solve some problems autonomously. In the laboratory classes (P) the students are expected to study the protocols of the experiments beforehand. A grade (NP) for the P classes is determined from reports that the students have to elaborate for every experiment. Attendance of the T and TP classes is facultative and that of the P classes compulsory. In order to be admitted to the final exam, the grade NP must be ≥ 10 . There is a midterm test (F) and a final exam (E). The final grade is equal to the maximum of: $0.3*NP+0.3*NF+0.4*NE$ and $0.3*NP+0.7*NE$.

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, 2ª ed., IST Press, Lisboa, 2011