

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular FÍSICA I

Cursos BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 19071009

Área Científica FÍSICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino Ensino presencial.

Docente Responsável José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues	PL; T; TP	T1BE; TP1BE; PL1BE	30T; 22,5TP; 15PL

* 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	S2	30T; 22,5TP; 15PL	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Idealmente, os alunos deverão ter concluído com êxito as cadeiras de matemática do 1º semestre.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

No âmbito das três áreas principais desta disciplina, o aluno deve desenvolver a capacidade de:

- compreender e descrever com rigor conceitos, leis e fenómenos.
- resolver questões problemáticas, identificando as leis necessárias para cálculos básicos dos valores de grandezas físicas desconhecidas a partir dos valores de grandezas físicas conhecidas.
- realizar trabalhos experimentais, a partir dos protocolos disponibilizados.
- elaborar relatórios sobre os trabalhos experimentais com rigor, clareza e concisão, usando com eficiência esquemas gráficos, tabelas e resultados expressos, sempre que possível, com a estimativa dos erros.

Esta disciplina pretende também contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico e de atitudes pessoais de persistência, de rigor na execução das tarefas propostas pela disciplina, e de valores de responsabilidade pessoal, de cooperação e de trabalho experimental em equipa.

Conteúdos programáticos

I. Mecânica:

1.Introdução: Física e medidas; unidades de medição.

2.Cinemática: deslocamento; velocidade média e instantânea; movimento com aceleração constante; movimento a duas dimensões; movimento circular uniforme;

3.Dinâmica: 1a lei de Newton; massa inercial; 2a lei de Newton; 3a lei de Newton; forças de atrito; plano inclinado; força gravítica e lei de gravitação de Newton

4.Estática: equilíbrio do corpo rígido; momento ou binário de uma força; condições de equilíbrio do corpo rígido

5.Leis de Conservação: trabalho e energia; energia potencial; conservação da energia mecânica; conservação do momento linear; impulso de uma força; colisões; movimento de centro de massa de um conjunto de corpos

II. Oscilações e Ondas: movimento harmónico; período, frequência e energia de um oscilador harmónico; ondas a uma, duas e três dimensões.

III. Mecânica dos Fluidos: pressão; princípio de Arquimedes; caudal e fluxo de massa; equação de Bernoulli; viscosidade, regimes de escoamento, número de Reynolds.

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

Os alunos que não frequentaram disciplinas de física no ensino secundário vão, na fase inicial, ser postos face a uma grande quantidade de novos conhecimentos em física. É difícil manter os alunos com diferentes contexto educacionais igualmente motivados, na fase inicial isso exige uma atenção redobrada do docente às necessidades de ambos os grupos.

Vão resolver um número substancial de problemas e exercitar ideias e métodos mediante a execução dum número razoável de trabalhos práticos e no final espera-se que os alunos tenham adquirido confiança nos seus conhecimentos em física. Esta aprendizagem terá impacto imediato na disciplina de física seguinte, a Física II.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conceitos e aplicações fundamentais são introduzidos nas aulas teóricas através do método expositivo com recurso a lousa e projetor. Os alunos serão incentivados a discutir os conceitos dos conteúdos ministrados. Nas aulas teórico-práticas proceder-se-á à discussão e resolução de exercícios de aplicação. Protocolos das aulas laboratoriais serão previamente fornecidos aos alunos, sendo a realização de cada trabalho precedida da discussão dos objetivos e procedimentos indicados no protocolo.

Num primeiro momento avalia-se o desempenho dos alunos nas aulas laboratoriais, o que tem um peso de 30% na nota final e num segundo momento os alunos fazem um exame sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas e teórico-práticas, tendo a nota do exame final um peso de 70% na nota final. A frequência das práticas laboratoriais é obrigatória. Se a assiduidade nas sessões práticas for inferior a 80% das efetivamente realizadas, o estudante reprova.

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

A aprendizagem da Física é delicada, por vezes exige uma alteração no modo como o indivíduo perceciona o mundo. Ora estando em questão a aprendizagem dum elevado número de conceitos e métodos, de aparência simples, é certo, mas que exigem grande rigor, é necessária uma exercitação contínua. Se as aulas teóricas orientam o aluno no sentido deste tomar um primeiro contacto com os conceitos, é mediante a frequência das aulas teórico práticas e das aulas práticas que se responde a essa exigência de exercitação, de modo que os alunos que tenham resolvido com sucesso os exercícios propostos e os trabalhos práticos em princípio estão capacitados para realizar o exame/frequências para assim confirmar se os objectivos de aprendizagem da unidade curricular foram atingidos.

Bibliografia principal

- Física, Marcelo Alonso, Edward Finn, Addison-Wesley, 1a edição, 1999.
- Física 1, Física 2 e Física 3, David Halliday, Robert Resnick, Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons, 4a edição, 1996.
- Physics for Scientists and Engineers, Raymond A. Serway, John W. Jewet, Thomson, 6a edição, 2004.
- Protocolos de experiências da disciplina de Física, Departamento de Física, FCT, UAlg.
- Anaálise de erros, Leonor Cruzeiro e José Mariano, Departamento de Física, FCT, UAlg, 2004.
- Medidas e incertezas, Rui Guerra, Departamento Física, FCT, UAlg, 2010.
- Séries de problemas, José Luis Argain e Robertus Potting, 2015 e versões seguintes.

Estes elementos podem ser encontrados online (<https://tutoria.ualg.pt/>) ou na biblioteca. Se por alguma razão não estiverem disponíveis nos lugares indicados, é favor contactar o regente da disciplina.

Academic Year 2019-20

Course unit PHYSICS I

Courses BIOENGINEERING

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area FÍSICA

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Face-to-face learning.

Coordinating teacher José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues	PL; T; TP	T1BE; TP1BE; PL1BE	30T; 22,5TP; 15PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	22,5	15	0	0	0	0	0	168

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

If students have secured approval in the mathematical disciplines of the previous semester, that will ease their work with Física I.

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

The students are expected to master the basic theoretical concepts of mechanics, fluid mechanics, oscillations and waves, to be able to apply these concepts to solve simple problems, and to develop the ability to perform laboratory work, as well as treating and analyzing appropriately the data obtained.

In this course students should also develop: autonomy, sense of responsibility, study habits, capacity of critical reflection, teamwork and collaboration, ability to search and prepare bibliographic sources and elaborate, in their own words, a summary of this research, taking notes in class, distinguishing the essential from the accessory and prepare a report of an experimental activity.

Syllabus

I. Mechanics:

1. Introduction: Physics and measurement; measurement units.
 2. Kinematics: motion in one and two dimensions; circular motion.
 3. Dynamics: Newton's laws, inertial mass, friction forces, force of gravity, the law of gravity.
 4. Static equilibrium; force; the conditions for equilibrium.
 5. Conservation laws: work and energy; potential energy and conservation of energy; linear momentum and its conservation; impulse; collisions; center of mass movement.
- II. Mechanical waves: harmonic motion; period, frequency and energy of an harmonic oscillator; waves in one, two and three dimensions.
- III. Fluid mechanics: pressure; Archimedes's principle; water flow and mass flux; Bernoulli's equation; viscosity, fluid flow regimes, Reynolds number.

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

Students will perform six hands-on experiments in small groups and will work on solving a substantial number of problems; that will enable them with the required knowledge and confidence to explore, conjecture and solve any problems within the scope of this discipline. This learning will impact the next physics discipline, Física II.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical classes (T) are expository, with examples of application of the concepts. The students are stimulated to pose questions and discuss the presented material. In the theory-practice classes (TP) typical 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 hand in 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 higher than 10 out of 20. The final exam can be replaced by two tests. The final grade is equal to: $0.3 \cdot NP + 0.7 \cdot NE$.

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

Physics learning is a delicate task, sometimes it challenges the way how one perceives the world. Being at stake the learning of a lot of concepts and methods in a short period of time, that requires continuous and intensive work. If the theoretical classes provide a first contact with concepts, it is by attending theory-practice classes and laboratory classes that the student can fulfill that requirement. If the students have successfully solved the problems and performed the experiments, in principle they are able to pass the exams. Altogether, these results confirm that the learning outcomes of this discipline have been attained.

Main Bibliography

Main Bibliography

- Física, Marcelo Alonso, Edward Finn, Addison-Wesley, 1a edição, 1999.
- Física 1, Física 2 e Física 3, David Halliday, Robert Resnick, Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons, 4a edição, 1996.
- Physics for Scientists and Engineers, Raymond A. Serway, John W. Jewet, Thomson, 6a edição, 2004.
- Protocolos de experiências da disciplina de Física, Departamento de Física, FCT, UAlg.
- Análise de erros, Leonor Cruzeiro e José Mariano, Departamento de Física, FCT, UAlg, 2004.
- Medidas e incertezas, Rui Guerra, Departamento Física, FCT, UAlg, 2010.
- Séries de problemas, José Luis Argain e Robertus Potting, 2015 e versões seguintes.

These elements can be found online (<https://tutoria.ualg.pt/>) or in the library. If, for some reason, they are not available at the prescribed places, please contact the coordinating teacher.