

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Unidade Departamental de Matemática e Física

Curso de Engenharia Química e Bioquímica

### Disciplina de Física I

1º Ano

Regime: Semestral (1º)

Ano Lectivo: 2013/2014

Carga Horária: 30T+30TP

Total horas: 135 h

ECTS: 5

**Docente das aulas teóricas e práticas:** Mestre Rosa Brígida Fernandes (Prof. Adjunta)

## Requisitos Prévios

Pretende-se, com estes requisitos prévios, informar os alunos sobre quais os conhecimentos de base que lhes permitiram ter um bom (e mais facilitado) entendimento das matérias leccionadas nesta disciplina. Sem estes requisitos, será mais difícil para o aluno conseguir entender a "linguagem física" e, por conseguinte, mais difícil ainda conseguir atingir os objectivos mínimos da disciplina. É por isso aconselhável que o aluno estude previamente estes conceitos, e recorra à ajuda dos docentes da disciplina ou dos docentes de Matemática (de preferência) sempre que tiver dúvidas.

**Trigonometria, Álgebra** (incluindo: Cálculo vectorial) e **Cálculo** (incluindo: Funções, Cálculo diferencial, Cálculo integral\*)

\*O cálculo integral não é leccionado em nenhum ano da escolaridade anterior ao ensino superior e, por isso, nas aulas de Física I faz-se, na altura apropriada, uma breve introdução às noções de primitiva e integral. São também dadas algumas regras de cálculo de integrais básicos, bem como é referida a interpretação gráfica dos conceitos de derivada e integral definido.

### Bibliografia Recomendada:

- Livros de apoio do Ensino Secundário:
- Apontamentos e bibliografia das disciplinas de Análise Matemática I, Análise Matemática II e Álgebra Linear.



- Apontamentos de revisão geral em livros de Física:  
Alonso e Finn, *Física*, Apêndices A, Apêndices B (tópico de Funções trigonométricas e de Ângulos planos e sólidos, tópico de Derivadas, tópico de Integrais básicos)  
  
Margarida e Maria José, *Fundamentos de Física*, Apêndice A (tópico de Elementos de cálculo vectorial, Elementos de cálculo diferencial e Noções de primitiva e de integral).

## Objectivos

Nesta disciplina são dados os conceitos e princípios básicos da mecânica do ponto material. Pretende-se que os estudantes fiquem familiarizados com as 3 leis de Newton e que se tornem capazes de as manipular, de modo a as poder aplicar a situações concretas, resolvendo problemas nas áreas referidas. Será utilizado o programa Modellus, para além de algumas simulações flash e java e vídeos de curta duração para auxiliar o aluno a estudar um determinado problema físico recorrendo a vários processos e métodos. Os alunos serão incentivados a pensar racionalmente sobre o mundo físico, aprendendo a obter, a analisar e a compreender os diversos resultados deduzidos sempre a partir de princípios básicos e seus limites de validade. O aluno será incentivado a estudar em casa o material da disciplina e a participar, na aula, em discussões sobre dúvidas que tenham resultado do estudo prévio, em trabalhos de simulação computacional e em testes presenciais de verificação de compreensão do conhecimento adquirido. Para evitar que o aluno concentre o seu estudo na memorização de um conjunto de resultados, ser-lhe-á facultado um formulário com os conceitos e leis que fazem parte do programa da unidade curricular.

**Programa**                       **Previsto**                       **Cumprido**

1. **Unidades, análise dimensional, trigonometria e álgebra elementar (lecionada em simultâneo com a restante matéria)** **8 horas**
  - (a) Unidades de medida.
  - (b) Conversão de unidades.
  - (c) Algarismos significativos e notação científica.
  - (d) Unidades e dimensões.
  - (e) Análise dimensional.
  - (f) Revisão de álgebra vetorial.
  - (g) Interpretação qualitativa de expressões algébricas, nomeadamente no que diz respeito ao significado da proporcionalidade direta e indireta.
  - (h) Revisão da interpretação física da noção de derivada em ordem ao tempo.
  - (i) Significado físico da noção de integral definido.
  - (j) Modelagem computacional de problemas físicos utilizando o programa Modellus.
  
2. **Conceitos e Princípios da Mecânica Clássica** **8 horas**
  - (a) Unidade e dimensão, vectores e escalares, relatividade do movimento.
  - (b) Velocidade de um corpo, rapidez de um corpo e energia cinética de um corpo.
  - (c) Valores médios e instantâneos da velocidade, rapidez e momento linear.
  - (d) Aplicação dos conceitos de variação, taxa de variação temporal e derivada em ordem ao tempo na compreensão dos conceitos de velocidade média e instantânea e de aceleração média e instantânea.
  - (e) Cálculo da velocidade média e instantânea a partir do conhecimento da posição da partícula em função do tempo.
  - (f) Cálculo da aceleração média e instantânea a partir do conhecimento da velocidade instantânea da partícula em função do tempo.
  - (g) Definição de força através da segunda lei de Newton ou do Princípio da variação do momento linear.
  - (h) Cálculo da variação de uma função a partir do conhecimento da respetiva taxa de variação instantânea, da sua primitiva e do cálculo do seu integral definido.
  - (i) Determinação das variações infinitesimais e finitas de momento linear, velocidade e posição a partir da força total, aceleração e velocidade, respectivamente.
  - (j) Força total média num choque, a partir do conhecimento dos momentos lineares imediatamente antes e depois do choque.
  - (k) Conceitos de massa e peso e unidades associadas.



- (l) Lei da atracção universal.
  - (m) Tipos de forças. Forças de contacto e à distância. Peso ou força gravítica, reacção normal, atrito cinético e estático entre sólidos, atrito em fluidos, impulsão, força elástica. Noção de pressão.
  - (n) Inércia e a 1ª Lei de Newton.
  - (o) Terceira lei de Newton.
  - (p) Cálculo de momentos lineares para vários casos particulares.
  - (q) Princípio da sobreposição.
  - (r) Segunda Lei de Newton ou Lei Fundamental ou Princípio da conservação/variação do momento linear.
  - (s) Ação de uma força num corpo de velocidade constante e num corpo de massa constante.
  - (t) Princípio da conservação do momento linear para uma partícula.
  - (u) Aplicação da segunda Lei de Newton ao movimento retilíneo e ao movimento curvilíneo.
  - (v) Trabalho infinitesimal e potência.
3. **Aplicações práticas da segunda lei de Newton e do teorema da energia cinética** **14 horas**
- (a) Determinação da velocidade instantânea a partir do conhecimento da velocidade inicial e da aceleração, em cada instante, para os casos de movimentos com aceleração constante e variável.
  - (b) Movimento no plano inclinado com atrito cinético não desprezável.
  - (c) Movimento acelerado e uniforme num elevador.
  - (d) Simulação computacional de movimentos retilíneos e curvilíneos utilizando o Modellus.
  - (e) Simulação computacional do movimento de queda livre com atrito do ar não desprezável.
  - (f) Simulação computacional do movimento pendular de pequena amplitude.
  - (g) Simulação computacional de movimentos curvilíneos de aceleração tangencial variável.

## Bibliografia Recomendada

- site da docente Rosa Brígida <http://www.e-learning.ipt.pt>, disciplina de Física Computacional I (Os acetatos das aulas não contêm tudo o que é lá tratado, constituem apenas um resumo da matéria abordada, e portanto não podem ser considerados

como um substituto à ida às aulas. As matérias dadas nas aulas podem não ser cobertas pelos livros da bibliografia e as discussões e exercícios lá tratados podem servir como base para algumas perguntas de exame.)

- Paul G. Hewitt, *Física Conceitual*, Bookman, 9<sup>a</sup> Ed. (2002).
- Alonso e Finn, *Física um curso universitário*, vol I e II, Addison Wesley (1972).
- M. Margarida Costa e Maria José Almeida, *Fundamentos de Física*, Almedina Coimbra (1<sup>a</sup> Ed 1992 ou 2<sup>a</sup> Ed 2004).
- Halliday e Resnick, *Física*, vol. 1, 2 e 4 Livros Técnicos e Científicos, 4<sup>a</sup> Ed. (1978).
- J. Dias de Deus et al., *Introdução à Física*, McGraw-Hill de Portugal, , 2<sup>a</sup> ed. Lisboa (2000)
- Outras referências (no site da disciplina) para cada um dos capítulos tratados.

## Avaliação

- **Avaliação** O aluno terá de se inscrever como utilizador da plataforma de e-learning do IPT: <http://www.e-learning.ipt.pt>, disciplina de Física Computacional I, integrada nas disciplinas de Física da Unidade Departamental de Matemática e Física. Para a inscrição referida, o aluno terá de ter uma conta de correio electrónico. Se este não a possuir, poderá solicitá-la ao Gabinete de Informática (<http://www.gi.ipt.pt>; localizado no 2<sup>o</sup> piso do Edifício A, do polo principal, do IPT) ou poderá criá-la utilizando o gmail, o hotmail, o sapo ou etc. O aluno deverá também disponibilizar uma (sua) fotografia digital para o respectivo perfil de aluno da disciplina referida. Para a inscrição no site de e-learning acede-se ao endereço de internet acima mencionado e clica-se no icon "Criar uma conta de utilizador!", situado no bloco superior esquerdo "Entrar". Depois de preenchidos os dados solicitados selecciona-se "Criar a minha conta". O aluno receberá automaticamente uma mensagem do administrador da plataforma que contém um link para a plataforma novamente, onde o aluno poderá confirmar o seu registo. Nota importante: não use nomes de utilizador com espaços ou acentos e aponte (para não esquecer) o nome de utilizador e password. Estes passarão a ser sempre solicitados sempre que quiser entrar na plataforma moodle do IPT.

A maior parte dos assuntos aprendidos pelo aluno deve-se ao trabalho continuado que este vai efectuando ao longo do semestre, assim sendo, o aluno será incentivado a estudar semanalmente para a disciplina ocupando uma média aconselhável de 5 horas. O aluno é aconselhado a estudar antecipadamente a matéria a lecionar, a rever a matéria lecionada (usando os apontamentos disponibilizados para a aula, o livro principal aconselhado e os exercícios realizados na aula e aconselhados para

casa). a auto-avaliar-se com regularidade e a engajar-se nas aulas com satisfação, participando com questões e com as suas experiências únicas.

Durante os períodos de avaliação, os conteúdos da disciplina ficarão temporariamente indisponíveis online. Será permitido o uso de máquinas científicas eletrônicas não alfanuméricas. O estudante que necessite, ainda assim, de usar a sua máquina alfanumérica poderá utilizá-la, se a tiver entregue ao docente da disciplina, com a devida antecipação, para que o docente possa proceder previamente ao respetivo reset.

- **Frequência**

Todos os alunos poderão submeter-se à frequência. Esta prova, com a duração aproximada de 3 horas, consistirá em duas partes, a parte A, cotada para 60%, e a parte B, cotada para 40%. A parte A consiste em 24 a 30 itens de escolha múltipla abrangendo toda a matéria lecionada. A parte B consiste em 1 problema de aplicação da lei fundamental da mecânica e conceitos associados usando modelagem e questionamento. Se, nesta prova, o aluno obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores, com um mínimo obrigatório de 8.0 valores em 12 valores na parte A é aprovado. Se o aluno obtiver uma nota inferior a 8.0 valores na parte A ficará automaticamente reprovado à disciplina, com nota final igual à nota que obteve na parte referida. Ambas estas partes terão obrigatoriamente de ser respondidas por computador.

A colaboração dos alunos na resposta a inquéritos, testes diagnósticos e/ou entrevistas, a realizar na sala L174 do IPT Tomar, em horário extra-aula, num total máximo previsto de 5 horas, será premiada com um crédito extra na nota final da unidade curricular de um valor (acima dos 20 valores). Prevê-se que será necessária disponibilidade de 2 a 2.5 horas, numa manhã ou tarde da 2ª semana de aulas do 1º semestre e 2 a 2,5 horas no último dia de frequências marcado para o 1º ano, 1º semestre.

- **Exame normal**

Se o aluno reprovou na frequência, fica automaticamente admitida ao exame da época normal (prova com as mesmas normas da frequência) que decorrerá em Janeiro.

- **Exame de recurso**

Se o aluno reprovou no exame da época normal, pode propor-se ao exame da época de recurso (prova com as mesmas normas da época normal) que decorrerá em Fevereiro.

### Horas de Gabinete até 31 de Janeiro de 2014

Docente	Dia	Horário	Sala
Rosa Brígida	2ª F	15-16	B103 ou L174
	2ª F	18-18:30	B103 ou L174
	3ª F	16-16:30	B103 ou L174

**Datas de avaliação**

<b>Prova</b>	<b>Dia</b>	<b>Hora</b>	<b>Salas</b>
Frequência	3/1	10:00-13:00	L174
Exame normal	27/1	10:00-13:00	L174
Exame recurso	17/2	10:00-13:00	L174
Exame da época do trabalhador	9/09	10:00-13:00	L174
Exame de época especial	18/9	10:00-13:00	L174

Rosa Brígida Almeida de Quadros Fernandes

Homologado em Reunião  
C.T.C. de 07-11-2013