

## As licenciaturas em Física e algumas licenciaturas afins

As Universidades portuguesas oferecem actualmente um número apreciável de licenciaturas em Física ou afins. Todas estas licenciaturas tem planos de estudo organizados no sistema de unidades de crédito e duração de 4 ou 5 anos. O quadro seguinte procura resumir a situação:

Universidade	Licenciatura	Ramo	N. clausus (84/85)	Classif. mínima (84/85)
Aveiro (a)	Física	Física dos Materiais	15	13,5
		Física da Atmosfera		
	Física-Química (Ensino)	—	20	13,5
Coimbra (b)	Física	Científico	60	13,3
		Educacional		
	Eng. <sup>a</sup> Física	Ciência dos Materiais	20	13,5
		Instrumentação		
Évora (c)	Física-Química (Ensino)	—	30	13,5
Lisboa (d)	Física	—	70	13,8
	Ciências Geofísicas	—		
	Física Tecnológica	—		
	Ensino da Física	—		
Minho (e)	Física-Química (Ensino)	—	25	13,5
Nova de Lisboa (f)	Eng. <sup>a</sup> Física e dos Materiais	Engenharia Física	30	14,0
		Engenharia dos Materiais		
Porto (g)	Física	Estado Sólido e Ciência dos Materiais	50	13,5
		Óptica e Electrónica		
		Educacional		
	Física/Mat. Aplicada	Astronomia	15	15,0
Técnica de Lisboa (h)	Eng. <sup>a</sup> Física Tecnológica	—	—	—

(a) Departamento de Física, U. Aveiro, 3800 AVEIRO (28341/2).

(b) Departamento de Física, Fac. Ciências e Tecnologia, 3000 COIMBRA (23675-23671-29252).

(c) Departamento de Física, Universidade de Évora, 7000 ÉVORA (25572).

(d) Departamento de Física, U. Lisboa, R. Ernesto Vasconcelos, Bloco C1, 1700 LISBOA (7583141).

(e) Laboratório de Física, Univ. do Minho, 4719 BRAGA Codex (27007/8/9).

(f) Departamento de Física, U. Nova de Lisboa, Quinta da Torre 2825 MONTE DA CAPARICA (2955564-2954987-2955299-2955643/4/5).

(g) Laboratório de Física, Fac. Ciências, Praça Gomes Teixeira, 4000 PORTO (310290-317717-317751).

(h) Departamento de Física, I.S.T., Av. Rovisco Pais, 1096 LISBOA Codex (800012).

Neste fascículo da Gazeta de Física procurou-se reunir informação dispersa por numerosas portarias e despachos, dado o seu potencial interesse para docentes e alunos dos anos terminais do secundário. Tentou-se evitar demasiados pormenores tais como escolaridades semanais, número de unidades de crédito, etc : as disciplinas são simplesmente classificadas como anuais (A) ou semestrais (S1 ou S2, de acordo com o semestre). Felizmente, vários Departamentos de Física tem promovido a edição de pequenos desdobráveis alusivos aos seus cursos; indica-se, em cada caso, um contacto para mais informações.

Por razões de espaço, os planos de estudo destinados especificamente à formação de professores serão apresentados no próximo fascículo da Gazeta de Física.

## Universidade de Aveiro

### Licenciatura em Física

#### 1.º – Análise Matemática I e II (S1, S2)

Álg. Linear e Geom. Analítica (S1)

Introd. aos Conceitos da Física (S1)

Estrutura e Prop. da Matéria (S1)

Mecânica (S2)

Transformações da Matéria (S2)

Técnicas de Análise (S2)

Desenho Técnico (S2)

Inglês I e II/Francês I e II (S1, S2)

#### 2.º – Análise Matemática III (S1)

Electromagnetismo (S1)

Termodin. e Física dos Fluidos (S1)

Introdução à Física Nuclear (S1)

Anál. Numérica e Programação (S2)

Ondas (S2)

Métodos Matemáticos da Física (S2)

Análise de Circuitos (S2)

2 Opções (S1, S2) <sup>(1)</sup>

#### 3.º – (Ramo Física dos Materiais)

Mecânica Quântica (S1)

Física Estatística (S1)

Física dos Meios Contínuos (S1)

Electrónica I (S1)

Física Atómica e Molecular (S2)

Óptica e Espectroscopia (S2)

Acústica (S2)

Física do Estado Sólido (S2)

2 Opções (S1, S2) <sup>(2)</sup>

#### 4.º – (Ramo Física dos Materiais)

Física dos Semicondutores (S1)

Fís. dos Sólidos Não-Cristalinos (S1)

Análise de Estrutura de Sólidos (S2)

História da Física (S2)

#### Seminário (A)

2 Opções (S1, S2) <sup>(3)</sup>

#### 3.º – (Ramo Física da Atmosfera)

Física dos Meios Contínuos (S1)

Electrónica I (S1)

Termodinâmica da Atmosfera (S1)

Química da Atmosfera (S1)

Introdução à Física Moderna (S2)

Fundamentos de Hidrologia (S2)

Acústica (S2)

Meteorologia Dinâmica (S2)

Meteorologia Física (S2)

1 Opção (S1) <sup>(4)</sup>

#### 4.º – (Ramo Física da Atmosfera)

Oceanografia (S1)

Fís. dos Fenómenos Radiativos (S1)

Instr. e Métodos de Observação (S1)

Física Atómica e Molecular (S2)

Interação Atmosfera-Oceano (S2)

<sup>(1)</sup> Probabilidades e Estatística, Introdução à Física Estatística, Introdução à Física Moderna, Electroquímica e Química das Soluções (as duas primeiras são indicadas para o ramo Física da Atmosfera).

<sup>(2)</sup> Introdução aos Sistemas de Controlo, Complementos sobre Circuitos e Sinais, Electrónica II, Cristalografia e Difracção, Aplicações da Teoria de Grupos, Complementos do Electromagnetismo.

<sup>(3)</sup> Óptica Quântica, Complementos de Física do Estado Sólido, Ferroelectricidade e Ferroelasticidade, Transições de Fase; Defeitos em Cristais, Complementos de Física de Semicondutores, Complementos de Física dos Sólidos Não-Cristalinos, Magnetismo.

<sup>(4)</sup> Introdução aos Sistemas de Controlo, Complementos de Circuitos e Sinais, Introdução à Óptica da Atmosfera, Química das Águas, Química Orgânica, Química Biorgânica, Física do Solo.

Climatologia Geral (S2)  
Seminário (A)  
2 Opções (S1, S2) <sup>(6)</sup>

### Universidade de Coimbra

#### Licenciatura em Física

- 1.º – Análise Matemática I (A)  
Física Geral (A)  
Álg. Linear e Geomet. Analítica (S1)  
Química Geral I e II (S1, S2)  
Química Laboratorial (S1)  
Física Laboratorial I (S2)  
Fundamentos de Física Moderna (S2)
- 2.º – Análise Matemática II (A)  
Mecânica Física (S1)  
Electromagnetismo I (S1)  
Física Laboratorial II (S1)  
Computadores e Programação (S1)  
Óptica e Fenóm. Ondulatórios (S2)  
Term. e Elem. de Mec. Estat. (S2).  
Mecânica Quântica I (S2)  
Análise de Dados (S2)
- 3.º – Física Atómica e Molecular (S1)  
Electrónica (S1)  
Electromagnetismo II (S1)  
Física Laboratorial III e IV (S1, S2)  
Mecânica Quântica II e III (S1, S2)  
Física Subatómica (S2)  
Física do Estado Sólido (S2)  
Mecânica dos Meios Contínuos (S2)
- 4.º – Comp. de Fís. do Estado Sólido (S1)  
Comp. de Fís. Atóm. e Molecular (S1)  
Comp. de Física Nuclear (S2)  
Comp. de Mecânica Quântica  
ou Fís. Aplic. e Computação (S2)  
3 disciplinas de opção (S1, S1, S2)

### Universidade de Coimbra

#### Licenciatura em Engenharia Física

- 1.º – Idêntico ao da Lic. em Física, mais  
Desenho e Métodos Gráficos (A)
- 2.º – Idêntico ao da Lic. em Física, mais  
Elementos de Química Orgânica (S1)
- 3.º – (Ramo Ciência dos Materiais)  
Electromagnetismo II (S1)  
Electrónica (S1)  
Física Atómica e Molecular (S1)

Física do Estado Sólido (S2)  
Física Subatómica (S2)  
Mecânica dos Meios Contínuos (S2)  
Metalurgia Geral I e II (S1, S2)  
Termodinâmica Aplicada (S1)  
Materiais Poliméricos (S2)

- 4.º – (Ramo Ciência dos Materiais)  
Ciência dos Materiais I e II (S1, S2)  
Técnicas de Laborat. I e II (S1, S2)  
Electrónica Aplicada (S1)  
Transmissão de Calor I (S1)  
Tecnologia Mecânica I (S1)  
Física Aplicada e Computação (S2)  
Óptica Aplicada (S2)  
2 Opções (S1, S2) <sup>(6)</sup>
- 5.º – (Ramo Ciência dos Materiais)  
Ciência dos Mater. III e IV (S1, S2)  
Economia I e II (S1, S2)  
Projecto (A)  
Materiais Cerâmicos e Vidros (S1)  
Fiabilidade e Cont. de Qualidade (S2)  
Seleção de Materiais (S2)  
1 Opção (S1) <sup>(7)</sup>
- 3.º – (Ramo Instrumentação)  
Física Atómica e Molecular (S1)  
Electrónica (S1)  
Electromagnetismo II (S1)  
Física do Estado Sólido (S2)  
Física Subatómica (S2)  
Física Laboratorial III e IV (S1, S2)  
Óptica Aplicada (S2)  
2 Opções (S1, S2) <sup>(6)</sup>
- 4.º – (Ramo Instrumentação)  
Ciência dos Materiais I e II (S1, S2)

---

<sup>(5)</sup> Poluição Atmosférica, Óptica e Espectroscopia, Complementos de Oceanografia, Fundamentos de Geofísica, Detecção Remota e Fotogeologia, Aquisição e Processamento de Dados Atmosféricos, Química da Baixa Atmosfera, Hidrometeorologia, Energia Solar e Eólica, Física da Alta Atmosfera.

<sup>(6)</sup> Cerâmica Industrial I, Mineralogia e Petrologia Gerais, Complementos de Electrónica; Cerâmica Industrial, Geologia Geral, Materiais Eléctricos, Tecnologia Mecânica.

<sup>(7)</sup> Tecnologia Mecânica III, Física e Tecnologia do Vazio, Física dos Plasmas, Técnicas Nucleares.

<sup>(8)</sup> Métodos Numéricos, Termodinâmica Aplicada, Mecânica dos Fluidos I; Métodos Estatísticos, Métodos Instrumentais de Análise.

- Técnicas de Laborat. I e II (S1, S2)
- Electrónica Aplicada (S1)
- Física Aplicada e Computação (S2)
- Complementos de Electrónica (S1)
- Electrónica Digital (S2)
- 2 Opções (S1, S2) <sup>(9)</sup>
- 5.º — (Ramo Instrumentação)
- Economia I e II (S1, S2)
- Projecto (A)
- 5 Opções (3 × S1 + 2 × S2) <sup>(10)</sup>

### Universidade de Lisboa

#### Licenciatura em Física

- 1.º — História das Ideias em Física (A)
- Cálculo Infinitesimal I e II (S1, S2)
- Álgebra Linear (S1)
- Introdução às Prob. e Estatística (S1)
- Introdução à Fís. Experimental (S1)
- Física Geral I (S2)
- Física Laboratorial I (S2)
- 2.º — Cálculo Infinitesimal III (S1)
- Introdução à Ciência dos Comp. (S1)
- Física Geral II e III (S1, S2)
- Física Laboratorial II e III (S1, S2)
- Mecânica (S2)
- Electrónica (S2)
- 3.º — Métodos Mat. da Física I e II (S1, S2)
- Campo Electromagnético (S1)
- Física Computacional (S2)
- Mecânica Quântica I e II (S1, S2)
- Química para Físicos I e II (S1, S2)
- Instrumentação (S1)
- Física Estatística (S2)
- 4.º — Física Atómica
- Física Nuclear I e II (S1, S2)
- Física do Estado Sólido I e II (S1, S2)
- Relatividade e Cosmologia (S1)
- Física Molecular (S2)
- 3 Opções (S1, S2, S2) <sup>(11)</sup>

### Universidade de Lisboa

#### Licenciatura em Ciências Geofísicas

- 1.º — Idêntico ao da Licenciatura em Física
- 2.º — Idêntico ao da Licenciatura em Física
- 3.º — Métodos Mat. da Física I e II (S1, S2)
- Campo Electromagnético (S1)
- Física Computacional (S2)

- Análise Matemática (S1)
- Termodinâmica e Mecânica Est. (S1)
- Intr. à Fís. dos Amb. I e II (S1, S2)
- Mecânica dos Meios Contínuos (S2)
- Geologia Geral (S2)

- 4.º — Meteorologia I e II (S1, S2)
- Oceanografia I e II (S1, S2)
- Geofísica I e II (S1, S2)
- Hidrologia (S1)
- 3 Opções (S1, S2, S2) <sup>(12)</sup>
- 5.º — Estágio profissionalizante e seminário

### Universidade de Lisboa

#### Licenciatura em Física Tecnológica

- 1.º — Idêntico ao da Licenciatura em Física
- 2.º — Idêntico ao da Licenciatura em Física
- 3.º — Técnicas Matemáticas da Física (S1)
- Campo Electromagnético (S1)
- Sistemas Quânticos (S1)
- Instrumentação (S1)
- Química para Físicos I e II (S1, S2)
- Técnicas Espectroscópicas (S2)
- Física Nuclear Aplicada (S2)
- Ciência dos Materiais I (S2)
- Tecnologias do Frio e do Vácuo (S2)
- 4.º — Projecto (A)
- Técnicas Nucleares (S1)
- Ciência dos Materiais II (S1)
- Prep. de Amost. e Cont. de Qual. (S1)
- Óptica Aplicada I e II (S1, S2)

<sup>(9)</sup> Complementos de Física Atómica e Molecular, Mineralogia e Petrologia Gerais, Química Física I; Complementos de Física, Geologia Geral, Química Física II.

<sup>(10)</sup> Física dos Plasmas (S1), Instrumentação Nuclear (S1), Física e Tecnologia do Vazio (S1) Microelectrónica (S1), Organização e Gestão de Empresas (S1), Técnicas Nucleares (S2), Instrumentação Médica (S2), Transdutores (S2), Electrónica Nuclear (S2), Microcomputadores (A), Teoria do Processamento de Sinais (A), Automação e Controlo Industrial (A).

<sup>(11)</sup> Química para Físicos III, Química Teórica; Simetrias e Partículas Elementares, Física Atómica Complementar, Sistemas Dinâmicos, Metrologia.

<sup>(12)</sup> Geomagnetismo e Aeronomia, Química para Geofísicos; Climatologia, Prospecção Geofísica, Geodesia para Geofísicos, Interação Oceano-Atmosfera.

- Automatização (S2)
- Acústica Aplicada (S2)
- Energética (S2)
- Técnicas Comp. e da Automat. (S2)
- 5.º — Estágio profissionalizante e seminário

### **Universidade Nova de Lisboa**

#### **Licenciatura em Engenharia Física e dos Materiais**

- 1.º — Matemática I e II (S1, S2)
  - Álg. Linear e Geomet. Analítica (S1)
  - Química I e II (S1, S2)
  - Desenho Geral (S1)
  - Int. aos Comp. e Program. (S1 ou 2)
  - Trabalhos Oficiais (S2 ou 1)
  - Física I (S2)
  - Inglês I e II (S1, S2)
- 2.º — Matemática III e IV (S1, S2)
  - Física II e III (S1, S2)
  - Probabilidades e Estatística (S1)
  - Cálculo Numérico (S2)
  - Desenho de Máquinas (S1)
  - Vibrações e Ondas (S2)
  - Int. ao Pens. Contemp. I e II (S1, S2)
  - 2 Opções (S1, S2) <sup>(13)</sup>.
- 3.º — (Ramo Engenharia Física)
  - Complementos de Física (S1)
  - Métodos Mat. da Física I e II (S1, S2)
  - Elasticidade e Res. de Materiais (S1)
  - Transmissão do Calor (S1)
  - Desenho Complementar (S1)
  - Física Atómica e Molecular (S2)
  - Física do Estado Sólido I (S2)
  - Electrotecnia Industrial (S2)
  - Termodinâmica Aplicada (S2)
  - Macro-economia e leg. do trab. (S2)
- 4.º — (Ramo Engenharia Física)
  - Física do Estado Sólido II (S1)
  - Física Nuclear (S1)
  - Óptica Aplicada (S1)
  - Teoria dos Sistemas (S1)
  - Electrónica (S1)
  - Economia da Empresa (S1)
  - Tecnologia e Mét. Exp. da Fís. (S2)
  - Fís. do Estado Sólido Aplicada (S2)
  - Automação I (S2)
  - Análise Operacional (S2)
  - Gestão Industrial (S2)

- 5.º — (Ramo Engenharia Física)
  - Instrumentação (S1)
  - Projecto de Equipamento (S1)
  - Automação II (S1)
  - Sociologia Industrial (S1)
  - Estágio e Seminário (S2)
  - Informação e Documentação (S2)
  - Anál. e Ensaio de Mat. e Equip. (S2)
  - 2 Opções (S1, S2) <sup>(14)</sup>
- 3.º — (Ramo Engenharia de Materiais)
  - Electrões em Cristais (S1)
  - Metalurgia Física e Metalografia (S1)
  - Técnicas Laboratoriais (S1)
  - Mecânica dos Meios Contínuos (S1)
  - Química-Física de Processos (S1)
  - Cristais Líquidos (S2)
  - Materiais Semicondutores (S2)
  - Materiais Cerâmicos e Vidros (S2)
  - Tratam. Térmicos e Mecânicos ((S2)
  - Comp. Mecânico dos Materiais (S2)
- 4.º — (Ramo Engenharia de Materiais)
  - Física dos Polímeros (S1)
  - Micro-electrónica (S1)
  - Metrologia e Normalização (S1)
  - Tecnol. de Cerâmicas e Vidros (S1)
  - Resistência de Materiais (S1)
  - Materiais Poliméricos (S2)
  - Conversão de Energia (S2)
  - Gestão da Qualidade (S2)
  - Degradação e Prot. de Superf. (S2)
  - Prop. Eléct. e Mag. dos Mater. (S2)
- 5.º — (Ramo Engenharia de Materiais)
  - Seminário I e II (S1, S2)
  - Controlo Estatíst. da Qualidade (S1)
  - Macro-economia e Recur. Nat. (S1)
  - Materiais Compósitos (S1)
  - Análise de Valor e Fiabilidade (S2)
  - Soc. do Trab. e Gestão de Emp. (S2)
  - Materiais Diversos (S2)
  - 2 Opções de especialidade (S1, S2)

<sup>(13)</sup> Recomendadas para o ramo de Engenharia Física: Mecânica Aplicada, Dinâmica dos Fluidos; idem para o ramo de Engenharia dos Materiais: Cristalografia e Defeitos Cristalinos, Química Física de Sólidos e Superfícies.

<sup>(14)</sup> Sistemas Microinformáticos, Electro-Acústica, Órgãos de Máquinas, Microelectrónica, Conversão de Energia.

## Universidade do Porto

### Licenciatura em Física

- 1.º – Cálculo Infinitesimal (A)  
Álg. Linear e Geomet. Analítica (A)  
Física Experimental (A)  
Introdução à Química (A)
- 2.º – Análise Infinitesimal (A)  
Electromagnetismo (A)  
Mecânica e Fís. dos Meios Cont. (A)  
Termodinâmica (S1)  
Física Atómica (S2)
- 3.º – Mecânica Quântica (A)  
Física Estatística (S1)  
Electrónica (S1)  
Física das Ondas (S1)  
Física do Núcleo e Partículas (S2)  
Física do Estado Sólido (S2)  
1 Opção (S2) <sup>(15)</sup>
- 4.º – (Ramo Est. Sól. e Ciência dos Mat.)  
Prop. Mec. e Eléct. dos Materiais (A)  
Estágio (teórico ou laboratorial) (A)  
2 Opções (S1) <sup>(16)</sup>  
Magnetismo (S2)
- 4.º – (Ramo Óptica e Electrónica)  
Técnicas de Medida e Instrum. (A)  
Lasers e Electrónica Quântica (A)  
Complementos de Electrónica (S1)  
Seminário (S2)  
1 Opção (A) <sup>(17)</sup>

## Universidade do Porto

### Lic. interd. Física/Mat. Aplic. (Astronomia)

- 1.º – Cálculo Infinitesimal (A)  
Álg. Linear e Geom. Analítica (A)  
Física Experimental (A)  
Cálculo Automático (S1)  
Introdução à Astronomia (S2)
- 2.º – Análise Infinitesimal (A)  
Elementos de Anál. Numérica I (S1)  
Mecânica (S1)  
Termodinâmica (S1)  
Probabilidades e Estatística (S2)  
Electromagnetismo I (S2)  
Física Atómica (S2)
- 3.º – Astronomia I e II (S1, S2)  
Mecânica Quântica I (S1)

- Física Estatística (S1)  
Electrónica (S1)  
Complementos de Matemática (S2)  
Electromagnetismo II (S2)  
Física do Núcleo e Partículas (S2)
- 4.º – 6 Opções de Ast. (3×S1, 3×S2) <sup>(18)</sup>  
2 Opções de outras áreas (S1, S2)

## Universidade Técnica de Lisboa

### Licenciatura em Engenharia Física Tecnológica

- 1.º e 2.º – Os dois primeiros anos de qual-  
quer das restantes licenciaturas  
em Engenharia do I.S.T. (ou  
equivalente)
- 3.º – Mecânica Analítica (S1)  
Técnicas Mat. da Fís. I e II (S1, S2)  
Electrónica I e II (S1, S2)  
Física Experimental I e II (S1, S2)  
Complementos de Electromag. (S1)  
Mecânica Quântica I (S2)  
Física Estat. e Termodinâmica (S2)
- 4.º – Mecânica Quântica II (S1)  
Física Experimental III e IV (S1, S2)  
Electrónica III (S1)  
Partículas Elementares (S1)  
Física do Estado Sólido (S2)  
Ecossistemas e Física da Energia (S2)  
Física e Engenharia Nuclear (S2)  
2 Opções (S1, S2) <sup>(19)</sup>
- 5.º – Economia (S1)  
Projecto (S1, S2)  
4 Opções (2×S1, 2×S2) <sup>(20)</sup>

---

<sup>(15)</sup> Computação Aplicada à Física, Métodos Matemáticos da Física, Geofísica.

<sup>(16)</sup> Metalurgia Física, Propriedades Ópticas dos Materiais, Complementos de Mecânica Quântica, Complementos de Física Estatística.

<sup>(17)</sup> Circuitos Digitais, Processamento Óptico e Holografia.

<sup>(18)</sup> Astrometria, Astronomia Extragaláctica e Cosmologia, Estrutura Estelar, Instrumentação Astronómica, Astronomia Dinâmica, Abundâncias e Composição, Astrofísica de Altas Energias, Formação e Evolução Estelar.

<sup>(19)</sup> Recomendadas Óptica e Espectroscopia (S1), Introdução à Física dos Plasmas (S2).

<sup>(20)</sup> Cf. despacho 4/SA/84, de 15 de Novembro.