

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade De Coimbra

1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Engenharia Física

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Engineering Physics

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República.

[19_Public_DR_Desp_9023_2021_10_09-1.pdf](#) | PDF | 505.1 Kb

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

Engenharia Física

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

Engineering Physics

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

*[0529] Engenharia e Técnicas Afins - programas não classificados noutra área de formação
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

*[0441] Física
Ciências Físicas
Ciências, Matemática e Informática*

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

120.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

2 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

60

1.10.2. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número em vigor) e respetiva justificação.

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

1. Podem candidatar-se:

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Eng Física, Eng Física e Tecnológica ou área afim;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º CE organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas referidas na alínea a);*
- c) Titulares de um grau académico superior obtido no estrangeiro, nas áreas referidas na alínea a), que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado numa das áreas referidas nas alíneas anteriores pelo CC da FCTUC;*
- d) Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional relevante para a frequência deste ciclo de estudos e que, como tal, seja reconhecido pelo CC da FCTUC.*

2 - O reconhecimento a que se referem as alíneas c) a d) do n.º 1 tem como efeito apenas o acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

1. The following may apply:

- a) Holders of a bachelor's degree or equivalent in Engineering Physics, Engineering Physics and Technology, or a related field;
- b) Holders of a foreign higher academic degree awarded following a first CE organized in accordance with the principles of the Bologna Process by a State adhering to this Process, in the areas referred to in point a);
- c) Holders of a higher academic degree obtained abroad, in the areas referred to in point a), which is recognized as satisfying the objectives of a bachelor's degree in one of the areas referred to in the preceding points by the CC of FCTUC;
- d) In duly justified cases, holders of a school, scientific or professional curriculum relevant to attending this study cycle and which, as such, is recognized by the CC of FCTUC.

2 - The recognition referred to in points c) to d) of paragraph 1 only allows access to the study cycle leading to a master's degree.

1.12. Modalidade do ensino

Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto) A Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

Diurno Pós-laboral Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial (PT)

Universidade de Coimbra

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial. (EN)

University of Coimbra

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[RAUC_Regulamento_945_2025.pdf](#) | PDF | 190.7 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

1.16. Observações. (PT)

1 - Uma vez que o sistema interno de garantia da qualidade da UC produz regularmente, para diversos contextos, dados consistentes e fiáveis para o último ano letivo fechado, optou-se por tomar como ano de referência (ano n) para os dados das secções 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2., 8.3.1 e 8.4.1 o ano letivo de 2024/25.

2 - De acordo com o Regulamento Académico da UC, o acompanhamento, monitorização e avaliação da qualidade pedagógica do CE foi realizado pela comissão de autoavaliação, nomeada pela Direção da FCTUC, cujos membros são: António Adriano Castanhola Batista (Coord.), Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares e Manuela Ramos Marques Silva (docentes), Henrique Oliveira Graça (1.º ano) e Francisco Miguel Batista Ferreira (2.º ano) (estudantes) e Rita Portugal e Laura Paez (técnicos).

3 - Resultados da monitorização anual da qualidade pedagógica aos estudantes (dados mais recentes – ano letivo 24/25):

- taxa de resposta no 1.º sem = 56% e no 2.º sem = 58%;

- satisfação global com o funcionamento do curso no 1.º sem = 4, 1 e 2.º sem = 4 [escala de 1 a 5 (em que 1= discordo totalmente, 5= concordo totalmente)].

1.16. Observações. (EN)

1 - Since UC's internal system of quality assurance regularly produces, to various purposes, robust and trustworthy data for the last completed academic year, we chose as reference for the data (year n) in sections 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.2., 8.3.1 and 8.4.1 the academic year of 2024/25.

2 - In accordance with UC Academic Regulations, the monitoring and evaluation of the pedagogical quality of the CE was carried out by the self-assessment committee, appointed by the FCTUC Management, whose members are António Adriano Castanhola Batista (Coord.), Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares and Manuela Ramos Marques Silva (teachers), Henrique Oliveira Graça (1st year) and Francisco Miguel Batista Ferreira (2nd year) (students) and Rita Portugal e Laura Paez (staff).

3 - Student's annual monitoring results of pedagogical quality (most recent data – academic year 24/25):

- response rate in the 1st semester = 56% and in the 2nd semester = 58%;

- overall satisfaction with the course in the 1st semester = 4, 1 and 2nd semester = 4 [scale from 1 to 5 (where 1= strongly disagree, 5= strongly agree)].

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

NCE/19/1901140

2.2. Data da decisão.

18/02/2021

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

2.5. A partir de:

31/07/2020

3. Síntese medidas de melhoria

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (PT)

- 1. Como referido no relatório da avaliação anterior o Mestrado em Engenharia Física da Universidade de Coimbra tem uma estrutura curricular equilibrada, coerente com os objetivos de aprendizagem, com uma estratégia próxima de modelos definidos por organizações internacionais e com um conjunto significativo de opções, o que o torna diferenciador em relação a outros mestrados em engenharia física e em engenharias clássicas.*
- 2. O corpo docente é perfeitamente adequado, constituído por docentes doutorados, integrados na grande maioria em centros de investigação com classificação de Excelente ou Muito Bom, e envolvidos em colaborações nacionais e internacionais em diferentes áreas científicas e da engenharia. Várias unidades curriculares são lecionadas por engenheiros físicos e por docentes de departamentos de engenharia (eletrotécnica, informática e mecânica), o que acrescenta a componente de engenharia exigida para este mestrado.*
- 3. Apesar de existirem mecanismos de avaliação das metodologias de ensino e da forma como estas se adequam aos objetivos de aprendizagem, por intermédio de inquéritos aos alunos e de conversas informais dos coordenadores de curso e de outros docentes com os alunos, foi referido na avaliação anterior que a ausência de uma descrição mais detalhada sobre o conteúdo dos trabalhos práticos, de laboratório ou de campo, torna difícil a análise da adequação das metodologias de avaliação adotadas. Nesse sentido as Fichas das Unidades Curriculares foram reformuladas, especificando com maior detalhe essa informação.*
- 4. Os efeitos do envelhecimento do corpo docente e das aposentações têm vindo a ser atenuados com a contratação de novos docentes a um ritmo mais acelerado nos últimos anos, permitindo também contratar docentes em áreas de engenharia em que existiam algumas lacunas.*
- 5. Tem-se procurado um maior envolvimento no mestrado das empresas da Região Centro, estabelecendo parcerias com diversas empresas da região, como referido nas secções 7.2 e 7.4.*
- 6. A captação de alunos tem sido essencialmente na Região Centro, como também acontece noutras regiões do país, o que se compreende atendendo às dificuldades a nível económico que existem atualmente para os estudantes deslocados. Para tentar inverter esta tendência têm sido realizadas nos últimos anos iniciativas de divulgação do mestrado fora da Região Centro, em particular na Qualifica (Feira de Educação, Formação, Juventude e Emprego) e na Futurália, envolvendo docentes e alunos.*
- 7. Foram propostos alguns melhoramentos ao plano de estudos, incluindo a alteração do nome de unidades curriculares (refletindo a adaptação dos conteúdos programáticos à evolução tecnológica), mudanças do estatuto obrigatória/opcional de algumas unidades curriculares, a eliminação de algumas unidades curriculares (substituídas por outras mais adequadas à engenharia física) e a oferta de novas unidades curriculares (na área do planeamento e gestão operacional, do empreendedorismo e da matéria condensada).*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (EN)

- 1. As mentioned in the previous evaluation report, the Master's Degree in Engineering Physics at the University of Coimbra has a balanced curriculum structure, consistent with the learning objectives, with a strategy close to models defined by international organizations and with a significant set of options, which sets it apart from other master's degrees in engineering physics and classical engineering.*
- 2. The teaching staff is perfectly adequate, composed of PhD teachers, most of whom are integrated into research centers classified as Excellent or Very Good, and involved in national and international collaborations in different scientific and engineering areas. Several courses are taught by physical engineers and professors from engineering departments (electrical engineering, computer science, and mechanical engineering), which adds the engineering component required for this master's degree.*
- 3. Although there are mechanisms for evaluating teaching methodologies and how they fit in with learning objectives, through student surveys and informal conversations between course coordinators and other teachers with students, it was noted in the previous evaluation that the lack of a more detailed description of the content of practical, laboratory, or field work makes it difficult to analyze the adequacy of the assessment methodologies adopted. In this regard, the Course Unit Descriptions (FUC) have been reformulated, specifying this information in greater detail.*
- 4. The effects of the aging of the teaching staff and retirements have been reduced by contracting new teachers at a faster pace in recent years, which has also allowed for the hiring of teachers in engineering areas where there were some gaps.*
- 5. Greater involvement in the master's program by companies in the Coimbra Region has been sought, establishing partnerships with several companies in the region, as mentioned in sections 7.2 and 7.4.*
- 6. Student recruitment has been mainly in the Center of Portugal, as is also the case in other regions of the country, which is understandable given the current economic difficulties faced by displaced students. In an attempt to reverse this trend, initiatives have been carried out more intensively in recent years to promote the master's program outside this region, namely through the participation at Qualifica (Education, Training, Youth, and Employment Fair) and Futurália, involving teachers and students.*
- 7. Some improvements to the study plan have been proposed, including changing the names of some courses (to reflect the adaptation of the syllabus to technological developments), changing the mandatory/optional status of some courses, the elimination of some courses (replaced by others more suited to physical engineering), and the offering of new courses (in the areas of planning and operational management, entrepreneurship, and condensed matter).*

4. Estrutura curricular e plano de estudos.

4.1. Estrutura curricular

4.1. Estrutura curricular e plano de estudos em vigor, correspondem ao publicado em Diário da República (ponto 1.5)?

Sim [] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

Sim [] Não

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (PT)

As alterações ao plano de estudos do Mestrado em Engenharia Física visam atualizar a formação oferecida, torná-la mais coerente com os interesses dos estudantes e reforçar a sua adequação quer ao prosseguimento de estudos, quer à inserção no mercado de trabalho.

Foi integrada no mestrado uma unidade curricular obrigatória na área de Gestão e Comunicação, compensando a remoção, na Licenciatura em Engenharia Física, de uma unidade curricular obrigatória da mesma área. Considera-se mais apropriado que esta formação seja assegurada ao nível do 2º ciclo, em linha com a prática seguida noutros cursos da Universidade de Coimbra. Paralelamente foi reforçada a oferta opcional nesta área, com a introdução de uma nova unidade curricular de empreendedorismo, considerada essencial para desenvolver competências de criatividade, inovação, modelos de negócio e criação de start-ups.

As anteriores unidades curriculares Métodos Instrumentais Avançados de Análise e Técnicas de Análise de Materiais, que apresentavam alguma sobreposição de conteúdos e estavam mais orientadas, respetivamente, para a Química e para a Engenharia Biomédica, foram substituídas pela unidade curricular Métodos Experimentais na Matéria Condensada, considerada mais alinhada com o perfil do curso e com as necessidades da Engenharia Física. Esta reformulação implica também a eliminação da área científica de Química Tecnológica.

Aumentou-se a oferta na área da Física da Matéria Condensada, com a inclusão de uma nova disciplina opcional nesta área. Houve alteração do nome de unidades curriculares (refletindo a adaptação dos conteúdos programáticos à evolução tecnológica), mudanças do estatuto obrigatória/opcional de algumas unidades curriculares e a eliminação de algumas unidades curriculares (substituídas por outras mais adequadas à Engenharia Física).

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (EN)

The changes to the Master's in Engineering Physics study programme aim to update the training offered, ensure greater coherence with students' interests, and strengthen its suitability for both further studies and entry into the job market.

A compulsory course unit in the scientific area Management and Communication has been integrated into the master's study programme, compensating for the removal of a compulsory course in the same area from the Bachelor's Degree in Engineering Physics. It is considered more appropriate for students to receive this type of training at the master's level, in line with the practices adopted in other courses at the University of Coimbra. In addition, the optional offer in this area has been expanded with the introduction of a new optional course unit in entrepreneurship, deemed essential for developing skills in creativity, innovation, business models, and start-up creation.

The former course units Advanced Instrumental Methods of Analysis and Experimental Techniques for Materials Characterization, which showed some overlap and were more oriented towards Chemistry and Biomedical Engineering, respectively, have been replaced by the course unit Experimental Methods in Condensed Matter Physics, considered more aligned with the profile and needs of Engineering Physics. This change also eliminates the scientific area of Technological Chemistry.

The offering in the area of Condensed Matter Physics has been strengthened through the creation of a new optional course unit in this field. The names of several course units have been updated to reflect technological developments in their respective subject areas. Finally, the compulsory/elective status of certain course units has been adjusted, and some course units have been removed and replaced with others that better match the scientific scope of Engineering Physics.

Mapa II - Percurso Geral

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):

Percurso Geral

4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

General Pathway

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Síglas	ECTS	ECTS Mínimos
-----------------	--------	------	--------------

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Áreas Opcionais	ENG/FAT/GC/ OA	0.0	42.0
Engenharia	ENG	66.0	0.0
Física Aplicada Tecnológica	FAT	6.0	0.0
Gestão e Comunicação	GC	6.0	0.0
Opção Aberta	OA	0.0	0.0
Total: 5		Total: 78.0	Total: 42.0

4.1.3. Observações (PT)

A lista de unidades curriculares optativas pode ser revista anualmente pela coordenação do ciclo de estudos.

De entre o leque de opções o estudante poderá completar o seu percurso seguindo os seguintes limites mínimos e máximos de ECTS por área científica:

- Engenharia 0 a 42 ECTS
- Física Aplicada Tecnológica 0 a 42 ECTS
- Gestão e Comunicação 0 a 12 ECTS
- Opção Aberta 0 a 18 ECTS

4.1.3. Observações (EN)

The list of elective curricular units may be revised annually by the course coordination.

From the range of options, students may complete their pathway by following the minimum and maximum ECTS limits for each scientific area:

- Engineering 0 to 42 ECTS
- Applied and Technological Physics 0 to 42 ECTS
- Management and Communication 0 to 12 ECTS
- Open Option 0 to 18 ECTS

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Análise e Processamento de Imagem

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise e Processamento de Imagem

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Image Processing and Analysis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0; OT-2.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira - 85.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes - 29.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

A unidade curricular tem como objetivos principais transmitir conhecimentos que permitam aos alunos:

- 1) compreender os fundamentos teóricos do processamento de imagens digitais, incluindo o seu contexto na aquisição e análise de imagens nas áreas dos cursos a que se destina e algumas das suas técnicas principais,*
- 2) desenvolver capacidades que lhes permitam aplicar na prática estes conhecimentos, dominando ferramentas adequadas de processamento de imagens, incluindo uma linguagem de programação especializada.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curricular unit is planned so as to enable the students to:

- 1) understand the theoretical foundations of digital image processing, including their context in the acquisition and analysis of images in the domains of interest of the courses, and learn some of the main techniques,*
- 2) develop skills allowing them to put in practice what they've learned, mastering the appropriate image processing tools and, in particular, a specialized programming language*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução.

Fundamentos da imagem digital: Formação, aquisição e digitalização de imagem. Representação binária, armazenamento e visualização de imagens digitais. Caracterização de imagens.

Processamento no domínio espacial: Histogramas, equalização, melhoramento de imagem. Filtragem espacial.

Processamento no domínio espectral: Transformadas de Fourier. Filtros. FFT. Teorema da convolução e da correlação.

Restauração de imagem: Modelo do processo de degradação/restauração da imagem. Modelos de ruído. Desconvolução.

Processamento da cor: Modelos de cor.

Processamento da forma e segmentação: Dilatação, erosão. Detecção/extração de características. Transformada de Hough. Crescimento de regiões.

Reconstrução de imagem: Organização dos dados. Transformada de Radon. Métodos analíticos e métodos iterativos. Reconstrução.

Outras técnicas: Alinhamento e Fusão. PCA. "Machine Learning".

Programa prático: Utilização de linguagens de programação para processamento e visualização de imagens.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction.

Fundamentals of digital image: image formation, acquisition and digitalisation. Binary representation, storage and visualisation of digital images.

Image characterisation.

Spatial domain processing: histograms, equalisation, image improvement. Spatial filtering.

Spectral domain processing: Fourier transforms. Filters. FFT. Convolution and correlation theorem.

Image recovery: degradation/recovery process model. Noise models. Deconvolution.

Colour processing: colour models.

Shape processing and segmentation: dilation, erosion.

Detection/extraction of characteristics. Hough transform. Domain growth.

Image reconstruction: data organization. Radon transform. Analytical and iterative methods. Reconstruction.

Other techniques: alignment and fusion. PCA. "Machine Learning".

Practical classes syllabus: use of programming languages for image processing and visualisation.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos relativos à aquisição de conhecimento são diretamente alcançáveis através da exposição oral dos conteúdos programáticos definidos.

Os objetivos relativos às aplicações práticas são alcançados com os problemas de programação e a exploração das várias técnicas de processamento de imagem.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Objectives pertaining to knowledge acquisition are reached through the oral presentation of the content of the syllabus.

Objectives related to practical applications are attained with the programming problems and the exploring of several image processing techniques.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

- Exposição oral com recurso a meios audiovisuais
- Exemplos explorando fontes adicionais, incluindo Internet e investigação de ponta na área
- Discussão em grupo de problemas práticos
- Resolução de problemas de programação
- Realização de testes práticos frequentes
- Realização de trabalhos individuais (um projeto de programação)

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

- Oral presentation using audiovisual means
- Examples that explore additional sources such as the internet and latest research results
- Group discussion of practical problems
- Solving programming problems
- Frequent practical tests.
- Writing of an essay (a programming project).

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame | Exam: 50%

Mini Testes | Test: 30%

Projeto | Project: 20%

O(A) aluno(a) pode obter aprovação por avaliação contínua com a frequência (avaliada no exame), os mini testes e o projeto (projeto de programação).

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50

Test: 30%

Project: 20%

The student can obtain approval by continuous assessment with the marks of the exam, mini-tests and project (a computing project).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Dado que os métodos de ensino se centrarão na discussão e solução de problemas práticos, ambos os objetivos principais da unidade curricular serão automaticamente cumpridos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Given that teaching methods will mainly be centred on the discussion and solution of practical problems, the main objectives of this course will be automatically fulfilled.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Livro de referência / Main book:

R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 4th ed., 2018

Outros livros / Other books:

Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2022

R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins, Digital Image Processing using Matlab, Prentice Hall, 2020

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Livro de referência / Main book:

R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 4th ed., 2018

Outros livros / Other books:

Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2022

R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins, Digital Image Processing using Matlab, Prentice Hall, 2020

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Bases de Dados e Análise de Informação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Bases de Dados e Análise de Informação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Databases and Information Analysis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0; OT-5.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Pedro Nuno San-Bento Furtado - 61.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

As bases de dados são um componente essencial dos sistemas informáticos. Com esta unidade curricular pretende-se que o estudante aprenda os fundamentos de bases de dados (modelo relacional, SQL, concepção de bases de dados), assim com a operacionalizar a análise, concepção e construção de bases de dados. Para além disso, o estudante deve adquirir a capacidade de analisar dados, descobrir tendências e visualizá-los. Para além de conceitos de análise de dados (análise exploratória, estatística, descoberta de conhecimento e visualização), deve ainda aprender a operacionalizar a análise usando uma linguagem de programação e estudar como as bases de dados e essa análise estão intimamente relacionadas.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

*Learn how to define a database for a problem correctly.
Learn how to query and manage the data in a database.
Learn to use practical tools for those operations.
Learn NoSQL and DB development tools
Learn to program exploratory data analysis.
Learn to program discovery of new knowledge from data.
Learn to program visualization and report on the data.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Modelo Relacional (R) e Entidade-relacionamento (ER).
Desenho de base de dados.
Linguagem SQL e algebra relacional.
Ferramentas e desenvolvimento.
Análise exploratória de dados usando linguagem de programação.
Descoberta de conhecimento usando linguagem de programação.
Visualização de análises usando linguagem de programação.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

This course is a course in databases and data analysis. Databases are an essential component of computer systems. Beyond the fundamentals (relational model, SQL, entity-relationship), one learns to operationalize the analysis, design and construction of databases. The ability to analyze data, discover trends and visualize them enables organizations to innovate and increase productivity. Besides data analysis concepts (exploratory analysis, statistics, knowledge discovery and visualization), one learns to operationalize this analysis using a programming language, with emphasis also to how databases and analysis are intertwined.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*O objetivo de aprender a definir uma base de dados para um problema corretamente, a consultar e gerir dados numa base de dados são estudados através dos conteúdos programáticos (modelo entidade relacionamento e desenho de base de dados).
O objetivo de aprender a programar análises de dados, descobrir novos conhecimentos a partir de dados e visualizar são estudados através dos conteúdos de pesquisa e análise exploratória de dados usando uma linguagem de programação, descoberta de conhecimento e visualização de análises.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The objective of learning how to define, query and manage data in a database are studied using entity-relationship modelling, the relational model, SQL and use of those. To learn data analysis the course teaches how to program exploratory data analysis, discovery of knowledge from data and visualization using a programming language.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Exposição de matéria e perguntas na aula teórica: consiste em aulas organizadas para cada assunto do conteúdo programático, sempre associado a exemplos representativos e sua ligação ao mundo prático.

Exploração prática em aulas práticas: as aulas práticas são organizadas como um conjunto de fichas preparadas de perguntas que são passos de desafios a responder através da utilização de ferramentas informáticas. O docente deixa os alunos tentarem chegar à solução, apoia e ajuda, e de seguida demonstra como se chega a essa solução.

Projeto e seu acompanhamento.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Exposition of subjects and questions in the theoretical class: consists of classes organized for each subject of the syllabus, always associated with representative examples and their connection to the practical world.

Practical exploration in hands-on classes: Hands-on lessons are organized as a set of prepared question sheets that are challenging steps to answer through the use of computer tools. The teacher lets the students try to come up with the solution, supports and helps, and then demonstrates how to reach that solution.

Project and its accompaniment.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 60%

Projeto 30%

Resolução de problemas: 10%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 60%

Project: 30%

Problem resolving report: 10%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As exposições e perguntas/respostas das aulas teóricas permitem ao docente oferecer aos alunos a base de conhecimentos e estruturação dos conceitos que são necessários para os alunos perceberem como estruturar e pensar a conceção, gestão e pesquisa de bases de dados, e a análise de dados. As aulas são estruturadas por assuntos de forma a conseguir-se dar os corretos conceitos necessários ao longo do semestre.

A experimentação baseada em procurar as soluções em ferramenta informática para os desafios que são postos sequencialmente em cada aula prática laboratorial têm como objetivo oferecer a capacidade aos alunos de pôr em prática os conceitos e conhecimentos obtidos nas aulas teóricas, e ganharem capacidade de gerir e analisar dados na prática.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The lectures and questions / answers of lectures allow the teacher to give students the knowledge base and structuring of concepts that are necessary for them to understand how to structure and think the design, management and querying of databases, and data analysis concepts. Classes are structured by subject in order to give the correct concepts needed throughout the semester.

Experimentation based on using computer tool to find solutions for the challenges that are posed sequentially in each laboratory class aims to provide students with the ability to put into practice the concepts and knowledge gained in theoretical classes, and gain the ability to manage and analyze data in practice.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Main:

Handouts

Ramez Elmasri, Shamkant Navathe. Fundamentals of Database Systems 7th Edition, eds. Pearson, 2015.

Vanderplas, J. Python Data Science Handbook - Essential Tools for Working with Data, 2022.

Django 5 By Example - Fifth Edition, Antonio Melé, ed packt, 2024.

Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data. EMC Education Services (Editor). ISBN: 978-1-118-87613-8, January 2015.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Main:

Handouts

Ramez Elmasri, Shamkant Navathe. *Fundamentals of Database Systems 7th Edition*, eds. Pearson, 2015.

Vanderplas, J. *Python Data Science Handbook - Essential Tools for Working with Data*, 2022.

Django 5 By Example - Fifth Edition, Antonio Melé, ed packt, 2024.

Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data. EMC Education Services (Editor). ISBN: 978-1-118-87613-8, January 2015.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Compatibilidade Eletromagnética

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Compatibilidade Eletromagnética

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Electromagnetic Compatibility

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Tony Richard de Oliveira de Almeida - 28.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra - 28.0h

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Proporcionar aos alunos noções importantes de Compatibilidade Eletromagnética, fundamentais para o projeto de dispositivos e sistemas elétricos e eletrônicos, na ótica do circuito elétrico equivalente de forma a limitar as interferências eletromagnéticas. Estes conceitos serão aplicados na gama de frequências referente à condução e à radiação consideradas nas normas existentes.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

To provide students with essential knowledge of Electromagnetic Compatibility, fundamental for the design of electrical and electronic devices and systems, from the perspective of equivalent electrical circuits, with the aim of limiting electromagnetic interference. These concepts will be applied within the frequency ranges related to conducted and radiated phenomena, as considered in existing standards.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à Compatibilidade Eletromagnética (CEM). Normas aplicáveis.
2. Linhas de Transmissão e Integridade de Sinal. Reflexões e refrações. Adaptação de cargas.
3. Emissões conduzidas, radiadas e suscetibilidade eletromagnética. Medições.
4. Diafonia (crosstalk). Modelo indutivo e modelo capacitivo. Redução do crosstalk.
5. Comportamento não ideal de componentes passivos: condutores, resistências, indutâncias e capacidades em baixa e alta frequências.
6. Supressão de ruído. Filtros e indutâncias (chokes) de modo comum. Interruptores mecânicos e supressão do arco elétrico.
7. Antenas. Dipolos e monopolos. Caracterização de antenas (diretividade, ganho, abertura efetiva, fator de antena).
8. Blindagens: funcionamento e eficiência.
9. Terras e massas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to Electromagnetic Compatibility (EMC). Applicable standards.
2. Transmission lines and signal integrity. Reflections and refractions. Load match.
3. Conducted emissions, radiated emissions and susceptibility. Measurements.
4. Crosstalk. Inductive model and capacitive model. Reduction of crosstalk.
5. Non-ideal behaviour of passive components: conductors, resistances, inductances and capacities at low and high frequencies.
6. Noise reduction. Filters and common-mode inductances (chokes). Mechanical switches and electrical arc suppression.
7. Antennas. Dipoles and monopoles. Antennas characterization (directivity, gain, effective aperture, antenna factor).
8. Shielding principles and efficiency.
9. Earthing and grounding.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos propostos cobrem os conceitos e os princípios básicos da compatibilidade eletromagnética necessários à conceção e desenvolvimento de sistemas elétricos e eletrônicos. São abrangidos alguns dos problemas mais comuns nesta área em cablagens, pistas de PCB, comportamento dos componentes discretos, blindagens, terras e massas.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed syllabus covers the fundamental concepts and principles of electromagnetic compatibility required for the design and development of electrical and electronic systems. It addresses some of the most common issues in this field, including those related to cabling, PCB traces, the behaviour of discrete components, shielding, and earthing and grounding.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A disciplina funciona com três tipos de aulas: teóricas, do tipo magistral; teórico-práticas com resolução de problemas de aplicação e realização de experiências elementares; aulas tipo seminário, para apresentação e defesa dos trabalhos de avaliação propostos aos alunos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The course is structured around three types of classes: theoretical lectures, delivered in a traditional lecture format; theoretical-practical sessions, involving problem-solving exercises and basic experiments; and seminar-style classes, dedicated to the presentation and defence of assessment projects assigned to the students.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 20%

Frequência: 50%

Outra: 30 % (trabalho misto de síntese, laboratorial ou de campo)

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 20%

Midterm exam: 50%

Other: 30 % (mixed synthesis work, laboratory work or fieldwork)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O método de ensino adotado procura envolver os alunos num processo de aprendizagem continuada e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento de competências técnicas genéricas e específicas da compatibilidade eletromagnética. Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas aulas teóricas e os exercícios de aplicação prática, estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, em raciocínio crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese.

Nas aulas laboratoriais, com a realização de experiências simples, procura-se familiarizar os alunos com alguns dos fenómenos associados à problemática da compatibilidade eletromagnética.

Os trabalhos propostos aos alunos criam as condições para que estes adquiram competências em aprendizagem autónoma e em comunicação escrita e oral.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The adopted teaching methodology aims to engage students in a process of continuous learning and personal development, fostering both general and specific technical skills in the field of electromagnetic compatibility.

Through the knowledge and understanding acquired in theoretical classes, together with practical application exercises, students are provided with the conditions necessary to develop problem-solving abilities, critical reasoning, and the capacity to apply theoretical knowledge in practice. At a more advanced level, it also supports the development of analysis and synthesis skills.

In the laboratory sessions, simple experiments are used to familiarise students with key phenomena associated with electromagnetic compatibility issues.

The projects assigned to students are designed to promote autonomous learning and to develop both written and oral communication skills.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

C Paul, 2006, Int. to Electromagnetic Compatibility, J Wiley & Sons, 2n ed

HW Ott, 2009, Electromagnetic Compatibility Engineering, J Wiley & Sons

RB Keller, 2023, Design for Electromagnetic Compatibility—in a Nutshell. Springer

J Sroka, 2021, Compendium on ElectroMagnetic Compatibility. 1st ed. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

K Wyatt, 2022, Create Your Own EMC Troubleshooting Kit: Essential Tools for EMC Troubleshooting. Vol1

K Wyatt, 2021, Workbench Troubleshooting EMC Emissions: Simple Techniques for Radiated and Conducted Emissions Troubleshooting and Pre-Compliance Testing. Vol2

K Wyatt, 2021, Workbench Troubleshooting EMC Immunity: Simple Techniques for ESD, EFT and Radiated Immunity Testing, Troubleshooting and Pre-Compliance Testing. Vol3

T Williams, 2016, EMC for Product Designers

DA Weston, 1991, Electromagnetic compatibility: principles and applications

MI Montrose, 1999, EMC and the printed circuit board: design, theory, and layout made simple, IEEE Press

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

C Paul, 2006, Int. to Electromagnetic Compatibility, J Wiley & Sons, 2n ed
HW Ott, 2009, Electromagnetic Compatibility Engineering, J Wiley & Sons
RB Keller, 2023, Design for Electromagnetic Compatibility—in a Nutshell. Springer
J Sroka, 2021, Compendium on ElectroMagnetic Compatibility. 1st ed. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
K Wyatt, 2022, Create Your Own EMC Troubleshooting Kit: Essential Tools for EMC Troubleshooting. Vol1
K Wyatt, 2021, Workbench Troubleshooting EMC Emissions: Simple Techniques for Radiated and Conducted Emissions Troubleshooting and Pre-Compliance Testing. Vol2
K Wyatt, 2021, Workbench Troubleshooting EMC Immunity: Simple Techniques for ESD, EFT and Radiated Immunity Testing, Troubleshooting and Pre-Compliance Testing. Vol3
T Williams, 2016, EMC for Product Designers
DA Weston, 1991, Electromagnetic compatibility: principles and applications
MI Montrose, 1999, EMC and the printed circuit board: design, theory, and layout made simple, IEEE Press

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Complementos de Eletrónica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Complementos de Eletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Complements of Electronics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• António Miguel Lino Santos Morgado - 56.0h

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Compreender o funcionamento do transistor FET em circuitos amplificadores. Conhecer e aplicar os modelos para sinais fracos na análise dos circuitos. Conhecer e aplicar métodos para análise da resposta em frequência.

Compreender os benefícios e compromissos da utilização de realimentação em sistemas eletrónicos. Capacidade para analisar circuitos eletrónicos com realimentação e calcular o ganho e outros parâmetros de interesse de circuitos realimentados. Capacidade para estudar a estabilidade do circuito realimentado e aplicar métodos básicos de compensação.

Compreender o papel dos filtros em sistemas eletrónicos. Reconhecer e especificar os diferentes tipos de filtros. Conhecer as características dos filtros Butterworth e Chebyshev. Conhecer as funções de transferência de filtros de primeira e segunda ordem, suas implementações LCR e o circuito de Antoniou. Capacidade para projetar filtros.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Understand the operation of the FET transistor in amplifier circuits. Know and apply the small-signal models in circuit analysis. Know and apply methods for frequency response analysis.

Understand the benefits and trade-offs of the use of feedback in electronic systems. Ability to analyze electronic circuits with feedback and calculate the gain and other parameters of interest of feedback circuits. Ability to study the stability of the feedback circuit and apply basic methods of compensation.

Understand the role of filters in electronic systems. Recognize and specify the different types of filters. Knowledge of the characteristics of Butterworth and Chebyshev filters. Knowledge of the transfer function of first and second order filters, their implementations LCR and the Antoniou circuit. Ability to design filters.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Amplificadores com transístores FET.*

Princípios básicos. Funcionamento para sinais fracos e modelos. Circuitos amplificadores discretos. Resposta em frequência.

2. *Realimentação.*

Propriedades básicas da realimentação negativa. As topologias básicas. Determinação do ganho. O problema da estabilidade. O efeito da realimentação nos polos do amplificador. Estudo da estabilidade usando diagramas de Bode. Compensação em frequência.

3. *Filtros e amplificadores sintonizados.*

Introdução. Função de transferência. Filtros Butterworth e Chebyshev. Funções de primeira e segunda ordem. Filtro LCR. Filtros ativos. Amplificadores sintonizados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Transistor amplifiers.*

Basic principles. Small-signal operation and models. Biasing. Discrete-circuit amplifiers. Frequency response.

2. *Feedback.*

Basic properties of negative feedback. The basic topologies. Determination of the gain with feedback. The stability problem. Effect of feedback on the amplifier poles. Stability study using Bode plots. Frequency compensation.

3. *Filters and tuned amplifiers.*

Introduction. The filter transfer function. Butterworth and Chebyshev filters. First-order and second-order transfer functions. LCR resonator and LCR filters. Active filters. Tuned amplifiers.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa curricular está estruturado em três blocos fundamentais que espelham diretamente os objetivos de aprendizagem definidos. O primeiro capítulo, focado em amplificadores com transístores FET, fornece a base teórica e os modelos de sinal fraco essenciais, respondendo ao objetivo de compreender o funcionamento e análise destes dispositivos. O segundo bloco, dedicado à realimentação, detalha as topologias, o cálculo de ganho e a estabilidade via diagramas de Bode, dotando o aluno das competências necessárias para analisar circuitos realimentados e aplicar compensação em frequência. Por fim, o estudo de filtros e amplificadores sintonizados, que abrange as aproximações de Butterworth e Chebyshev e implementações ativas e LCR, garante o cumprimento dos objetivos relacionados com a especificação, análise e projeto de filtros. Existe, assim, um alinhamento integral entre os tópicos lecionados e as competências de análise e projeto requeridas.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus is structured into three fundamental blocks that directly mirror the defined learning objectives. The first chapter, focused on FET transistor amplifiers, provides the theoretical basis and essential small-signal models, addressing the goal of understanding the operation and analysis of these devices. The second block, dedicated to feedback, details topologies, gain calculation, and stability via Bode plots, equipping students with the skills to analyze feedback circuits and apply frequency compensation. Finally, the study of filters and tuned amplifiers, covering Butterworth and Chebyshev approximations as well as active and LCR implementations, ensures the fulfillment of objectives related to filter specification, analysis, and design. Thus, there is a complete alignment between the taught topics and the required analysis and design competencies.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teórico-práticas expositivas e de resolução de exercícios teórico-práticas complementadas com aulas laboratoriais de simulação de circuitos e de montagem e teste de circuitos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical-practical lectures and solving theoretical-practical exercises complemented by laboratory classes in circuit simulation and circuit assembly and testing.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 75%

Trabalho laboratorial ou de campo 25%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 75%

laboratory or field work : 25%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino adotada conjuga uma vertente expositiva com uma forte componente prática, essencial para a eletrónica. As aulas teórico-práticas são fundamentais para introduzir os conceitos de amplificação, realimentação e filtragem, permitindo aos alunos compreender os modelos matemáticos e resolver problemas analíticos, alinhando-se com os objetivos de conhecimento teórico. Esta base é complementada pelas aulas laboratoriais, que incluem simulação e montagem de circuitos. Esta componente prática é crucial para atingir os objetivos de "saber fazer", especificamente a capacidade de projetar filtros, analisar a estabilidade e validar experimentalmente o ganho e a resposta em frequência. A avaliação mista (exame e laboratório) reforça esta adequação, garantindo que tanto a compreensão teórica como a competência experimental de projeto são efetivamente verificadas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodology adopts a combination of expository instruction and a strong practical component, essential for electronics. Theoretical-practical classes are fundamental for introducing the concepts of amplification, feedback, and filtering, allowing students to grasp mathematical models and solve analytical problems, aligning with the theoretical knowledge objectives. This foundation is complemented by laboratory classes, which include circuit simulation and assembly. This practical component is crucial for achieving the "know-how" objectives, specifically the ability to design filters, analyze stability, and experimentally validate gain and frequency response. The mixed assessment method (exam and laboratory) reinforces this suitability, ensuring that both theoretical understanding and experimental design competence are effectively verified.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Tony Chan Carusone, and Vincent Gaudet, 8th Edition. ISBN: 9780190853501. Oxford University Press, 2020.
R. C. Jaeger, T. N. Blalock, and B. J. Blalock, Microelectronic Circuit Design, 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2022.
P. M. Ramos e P. S. Girão, Instrumentação e Medidas. Lisboa: Lidel, 2022.
P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, and R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 6th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2024.
Fundamentals of Microelectronics, B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2021. ISBN: 978-1-119-69514-1.
Design with Operational Amplifiers. and Analog Integrated Circuits. S. Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2015. ISBN: 978-0-07-802816-8.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Tony Chan Carusone, and Vincent Gaudet, 8th Edition. ISBN: 9780190853501. Oxford University Press, 2020.
R. C. Jaeger, T. N. Blalock, and B. J. Blalock, Microelectronic Circuit Design, 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2022.
P. M. Ramos e P. S. Girão, Instrumentação e Medidas. Lisboa: Lidel, 2022.
P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, and R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 6th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2024.
Fundamentals of Microelectronics, B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2021. ISBN: 978-1-119-69514-1.
Design with Operational Amplifiers. and Analog Integrated Circuits. S. Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2015. ISBN: 978-0-07-802816-8.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Entrepreneurship: Turning Ideas into Business

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

GC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

MC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - PL-32.0; O-58.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Aldora Gabriela Gomes Fernandes - 0.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Diogo Navin Tiago Bhovan - 98.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular visa apresentar aos alunos a possibilidade de empreenderem como carreira alternativa, destacando a importância de uma atitude empreendedora e inovadora. A unidade curricular dotará os alunos de competências técnicas, sociais e comportamentais para a criação de um negócio inovador. Após a conclusão, os alunos deverão ser capazes de: desenvolver um mindset empreendedor e soft skills para implementar um projeto; exercitar a criatividade para resolver problemas; transformar desafios em oportunidades de negócio; realizar estudos de mercado e desenvolver propostas de valor diferenciadas; criar e analisar modelos de negócio; criar posicionamentos estratégicos diferenciados; avaliar, gerir e mitigar riscos associados a ideias de negócio; realizar análises financeiras preliminares; distinguir diferentes formas de Propriedade Intelectual e formas de financiamento; comunicar uma ideia de negócio; planejar e executar os primeiros passos para a criação de uma start-up.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curricular unit aims to introduce students to the possibility of entrepreneurship as an alternative career, highlighting the importance of an entrepreneurial and innovative attitude. The course will equip students with technical, social, and behavioral skills for creating an innovative business. Upon completion, students should be able to: develop an entrepreneurial mindset and soft skills to implement a project; exercise creativity to solve problems; transform challenges into business opportunities; conduct market studies and develop differentiated value propositions; create and analyze business models; create differentiated strategic positions; evaluate, manage, and mitigate risks associated with business ideas; conduct preliminary financial analyses; distinguish different forms of Intellectual Property and business funding; communicate a business idea; plan and execute the first steps to create a start-up.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1 Int. ao Empreendedorismo e Inovação

Empreendedorismo e Inovação; A mentalidade de um empreendedor de sucesso; Transformando ideias em negócio

2 Processos e Técnicas de Criatividade

Conceito de criatividade; Processo criativo; Técnicas de criatividade; Design Thinking

3 Da ideia de negócio às propostas de negócios

Canvas da Proposta de Valor; Outras ferramentas; Análise, pesquisa e testes de mercado

4 Desenvolver Modelos de Negócio Inovadores

Modelos de negócio; Como criar e analisar modelos de negócio?

5 Testar e Validar um Modelo de Negócio Inovador

Realizar testes e validações de modelos de negócio; O processo BML; Testes e técnicas de validação; Planejar e implementar testes

6 Comunicar uma Ideia de Negócio

Compreender a comunicação; Estruturar o pitch

7 Lançar e escalar uma start-up

Estrutura jurídica; Desenvolvimento da estratégia; Investimento e financiamento; Análise económico-financeira e risco; Propriedade intelectual; Gestão de projetos; Validação do crescimento e scale-up

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1 Introduction to Entrepreneurship and Innovation

Entrepreneurship and Innovation; The mindset of a successful entrepreneur; Turning ideas into business

2 Creativity Processes and Techniques

Concept of creativity; Creative process; Creativity techniques; Design Thinking

3 From Business Idea to Business Proposal

Value Proposition Canvas; Other tools; Market analysis, research, and testing

4 Developing Innovative Business Models

Business Models; How to create and analyze Business Models?

5 Testing and Validating an Innovative Business Model

Conducting Business Models tests and validations; The BML process; Testing and validation techniques; Planning and implementing tests

6 Communicating a Business Idea

Understanding communication; Structuring the pitch

7 Launching and Scaling a Start-Up

Business legal structure; Strategy development; Investment and Financing; Economic and financial analysis and risk; Intellectual property; Project management; Growth validation and scale-Up

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Esta unidade curricular inicia os alunos no domínio da inovação e empreendedorismo, sendo necessário que compreendam o processo de inovação para a geração e desenvolvimento de ideias que criam valor. Uma compreensão clara da noção de empreendedorismo permite que os alunos percebam a sua importância económica e adquiram o gosto pela iniciativa pessoal, reduzindo o receio associado ao risco inerente ao lançamento de novos negócios. Assim, é apresentado um processo que torna uma ideia num negócio, baseado em filosofias de empreendedorismo, inovação, gestão e mitigação de risco reconhecidas como é o caso da Lean Startup. Os alunos serão convidados a identificar e mitigar os maiores riscos das suas ideias de negócio. Serão também abordados fundamentos essenciais como: as fases de uma start-up, formas de financiamento, propriedade intelectual e conceitos de gestão e liderança. Os alunos serão ainda expostos a casos de sucesso do ecossistema por forma a fomentar a capacidade empreendedora.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

This course introduces students to the fields of innovation and entrepreneurship, making it essential for them to understand the innovation process for generating and developing ideas that create value. A clear understanding of the concept of entrepreneurship allows students to recognize its economic importance and develop a taste for personal initiative, reducing the fear associated with the inherent risk of launching new businesses. Thus, a process is presented that turns an idea into a business, based on recognized philosophies of entrepreneurship, innovation, risk management and mitigation, such as Lean Startup. Students will also be invited to identify and mitigate the major risks of their business ideas. Essential fundamentals such as the phases of a start-up, forms of financing, intellectual property, and management and leadership concepts will also be covered. Additionally, students will be exposed to success stories from the ecosystem to foster entrepreneurial capacity.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A unidade curricular realizada em regime B-learning, combina aulas assíncronas e presenciais com uma abordagem prática focada no desenvolvimento inicial de um projeto empreendedor. O docente guiará a aprendizagem e o desenvolvimento do projeto pelos alunos, utilizando conteúdos online assíncronos, disponibilizados num ambiente digital que permitem uma aprendizagem flexível, e outros materiais que considere pertinentes. Será promovido o uso da criatividade, da reflexão e discussão dos projetos entre os alunos, e serão convidados oradores para partilhar as suas experiências e inspirar os alunos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The course is conducted in a B-Learning model, combining asynchronous and in-person classes with a practical approach focused on the initial development of an entrepreneurial project. The instructor will guide the students' learning and project development, using asynchronous online content, available in a digital environment that allows for flexible learning, along with other relevant digital materials. Creativity, reflection, and discussion among students of their projects will be encouraged, and guest speakers will be invited to share their experiences and inspire the students.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (PT):

Mini Testes 20%
Projeto | Project: 70%

Outra: 10% (participação ativa nas aulas presenciais)

4.2.14. Avaliação (EN):

Test: 20%
Project: 70%

Other: 10% (active participation in face-to-face classes)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino desenvolvida promove nos alunos um espírito de iniciativa e desperta o gosto pelo empreendedorismo e inovação. Assim, esta combina uma componente online assíncrona com uma componente presencial. Na componente assíncrona, os estudantes, de modo flexível no tempo e espaço, apropriam-se dos conteúdos teóricos; nas aulas presenciais, além do reforço dos conceitos chave, será promovida a discussão do desenvolvimento das ideias de negócios. A orientação, acompanhamento e feedback do docente será essencial, mas também a partilha entre os alunos permitirá o aprofundamento dos conhecimentos. Assim, privilegia-se a participação ativa dos alunos no projeto de grupo e na apresentação oral desse projeto ao longo do semestre para criar as competências necessárias à defesa de ideias de negócio. As palestras proferidas por oradores (empreendedores) convidados têm por objetivo funcionar como incentivo para despertar o espírito empreendedor dos alunos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The developed teaching methodology promotes a spirit of initiative in students and fosters a taste for entrepreneurship and innovation. It combines an asynchronous online component with an in-person component. In the asynchronous component, students flexibly in time and space assimilate the theoretical content; in the in-person classes, besides reinforcing key concepts, the discussion of the development of business ideas will be promoted. The instructor's guidance, monitoring, and feedback will be essential, but peer sharing will also allow for deepening knowledge. Thus, active participation in the group project and its oral presentation throughout the semester is encouraged to create the necessary skills to defend business ideas. Lectures by guest speakers (entrepreneurs) aim to serve as an incentive to awaken the students' entrepreneurial spirit.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Bessant, J. and Tidd, J. (2015), Innovation and entrepreneurship, 3rd ed. John Wiley and Sons.

Osterwalder, A. Pigneur, Y. (2010), Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, And Challengers, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc.

Osterwalder, A. Pigneur, Y. Bernarda, G. Smith, A. (2014), Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want, John Wiley & Sons, Inc.

Byers, T. H., Dorf, R.C. and Nelson, A. (2018), Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 5th ed., McGraw-Hill Higher Education.

Keeley, L., Walters, H., Pikkell, R., and Quinn, B. (2013), Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc.

Kleon, A. (2012), Steal Like an Artist: 10 Things Nobody Told You About Being Creative, 1st ed. Workman Publishing Company.

Maurya, A. (2012), Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works, 1st ed. O'Reilly Media.

Ries, ERIC: "The Lean Startup" Penguin Books, Oct 2011.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Bessant, J. and Tidd, J. (2015), Innovation and entrepreneurship, 3rd ed. John Wiley and Sons.

Osterwalder, A. Pigneur, Y. (2010), Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, And Challengers, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc.

Osterwalder, A. Pigneur, Y. Bernarda, G. Smith, A. (2014), Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want, John Wiley & Sons, Inc.

Byers, T. H., Dorf, R.C. and Nelson, A. (2018), Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 5th ed., McGraw-Hill Higher Education.

Keeley, L., Walters, H., Pikket, R., and Quinn, B. (2013), Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc.

Kleon, A. (2012), Steal Like an Artist: 10 Things Nobody Told You About Being Creative, 1st ed. Workman Publishing Company.

Maurya, A. (2012), Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works, 1st ed. O'Reilly Media.

Ries, ERIC: "The Lean Startup" Penguin Books, Oct 2011.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Física e Tecnologia do Vácuo

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Física e Tecnologia do Vácuo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Vacuum Physics and Technology

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Luís Manuel Panchorrinha Fernandes - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta disciplina visa proporcionar aos estudantes conhecimentos fundamentais em física e tecnologia de vácuo, bem como uma primeira experiência prática com diversos sistemas de vácuo. O objetivo é capacitar os alunos para, no futuro, operarem, adquirirem, montarem e realizarem manutenção básica destes sistemas. Mais do que uma abordagem teórica aprofundada dos processos físicos subjacentes, privilegia-se uma formação prática e tecnológica, focada na operação, seleção de equipamentos e identificação das limitações específicas de cada sistema.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This course provides fundamental knowledge in vacuum physics and technology, along with hands-on experience with various vacuum systems. It aims to equip students with the skills to operate, procure, assemble, and perform basic maintenance of these systems in professional settings. Rather than focusing on theoretical depth of underlying physical processes, the program emphasizes practical technological training - specifically system operation, equipment selection, and identification of system-specific limitations.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Capítulo 1 – Princípios fundamentais

1.1 As propriedades dos gases

1.2 Sistema de vácuo fundamental

1.3 Sistema de vácuo real

Capítulo 2 – Produção e medição de vácuo

2.1 Produção de vácuo

2.2 Medição de vácuo

2.3 Detecção de fugas

2.4 Espectrómetros de massa

2.5 Sistemas de alto vácuo

Capítulo 3 – Formação prática

3.1 Produção de vácuo

3.2 Medição de vácuo

3.3 Trabalho prático com apresentação de relatório

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Chapter 1 – Fundamental principles

1.1 The properties of gases

1.2 Fundamental vacuum system

1.3 Real vacuum system

Chapter 2 – Vacuum production and measurement

2.1 Vacuum production

2.2 Vacuum measurement

2.3 Leak detection

2.4 Mass Spectrometers

2.5 High vacuum systems

Chapter 3 – Practical training

3.1 Vacuum production

3.2 Vacuum measurement

3.3. Practical work with presentation of report

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa curricular abrange os conteúdos considerados fundamentais para o domínio da disciplina, conforme estabelecido pela literatura científica de referência, complementado pela experiência pedagógica acumulada pelo corpo docente da Faculdade de Ciência e Tecnologia e alinhado com as práticas das instituições académicas de excelência.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The curriculum covers the fundamental content deemed essential for mastering the discipline, as established by reference scientific literature. This is further enhanced by the accumulated teaching expertise of the Faculty of Science and Technology's academic staff and aligned with best practices from leading academic institutions..

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

As aulas teóricas são de carácter expositivo, complementadas com diagramas, esquemas ilustrativos e o respetivo formalismo matemático. Sempre que pertinente, são introduzidos exemplos teórico-práticos, com o objetivo de consolidar os conceitos e facilitar a compreensão por parte dos alunos.

Nas aulas práticas, de natureza demonstrativa, os alunos contactam diretamente com a operação de diversos sistemas de vácuo. Após uma breve discussão sobre os objetivos, metodologias e resultados esperados, os alunos executam, de forma autónoma, os procedimentos experimentais.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The theoretical classes are expository in nature, supported by diagrams, illustrative schematics, and the corresponding mathematical formalism. Whenever relevant, theoretical-practical examples are introduced to reinforce concepts and enhance student comprehension. In the practical sessions, which are demonstrative in approach, students engage directly with the operation of various vacuum systems. Following a brief discussion on objectives, methodologies, and expected outcomes, students independently carry out the experimental procedures.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 50%

Trabalho laboratorial ou de campo 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Fieldwork or laboratory work: 50%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias pedagógicas implementadas foram concebidas para proporcionar aos alunos tanto a base teórica essencial como as competências práticas relevantes, alinhando-se com as melhores práticas adotadas em unidades curriculares equivalentes nas instituições de referência internacional.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The implemented pedagogical methodologies were designed to provide students with both essential theoretical foundations and relevant practical competencies, aligning with best practices adopted in equivalent course units at leading international institutions.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

A Users Guide to Vacuum Technology, J.F. Ohanlon, Wiley-Interscience publication, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1980, ISBN 0471016241.

Tecnologia do Vácuo, A.M.C. Moutinho, M.E.F. Silva e M. Áurea Cunha, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa, 1980.

Ultrahigh Vacuum Practice, G.F. Weston, Butterworths & Co., London, 1985, ISBN: 0408014857.

Fundamentals of Vacuum Science and System Design for High and Ultrahigh Vacuum, Volume 1: Introduction to Vacuum and Systems, J.R. Gaines and Matthew Healy, Elsevier, 2024, ISBN: 9780443341885.

Overview of Vacuum Technology, Timothy A. Gessert, AIP Publishing, Melville, New York, 2021, ISBN: 9780735422223.

Introduction to Vacuum Technology, David M. Hata, Elena V. Brewer and Nancy J. Louwagie, Milne Open Textbooks, Geneseo, New York, 2023, ISBN: 9781942341963.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

A Users Guide to Vacuum Technology, J.F. Ohanlon, Wiley-Interscience publication, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1980, ISBN 0471016241.

Tecnologia do Vácuo, A.M.C. Moutinho, M.E.F. Silva e M. Áurea Cunha, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa, 1980.

Ultrahigh Vacuum Practice, G.F. Weston, Butterworths & Co., London, 1985, ISBN: 0408014857.

Fundamentals of Vacuum Science and System Design for High and Ultrahigh Vacuum, Volume 1: Introduction to Vacuum and Systems, J.R. Gaines and Matthew Healy, Elsevier, 2024, ISBN: 9780443341885.

Overview of Vacuum Technology, Timothy A. Gessert, AIP Publishing, Melville, New York, 2021, ISBN: 9780735422223.

Introduction to Vacuum Technology, David M. Hata, Elena V. Brewer and Nancy J. Louwagie, Milne Open Textbooks, Geneseo, New York, 2023, ISBN: 9781942341963.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Gestão da Qualidade

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão da Qualidade

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Quality Management

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

GC

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

MC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Vanessa Sofia Melo Magalhães - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular tem como objetivo fornecer aos alunos uma compreensão abrangente dos princípios, metodologias e ferramentas da gestão da qualidade, capacitando-os para aplicar esses conhecimentos na melhoria de produtos, processos e organizações e para a tomada de decisões baseada em dados e boas práticas de qualidade.

Os alunos serão capazes de:

- O1 – Compreender os conceitos fundamentais da qualidade e a sua importância na engenharia.*
- O2 – Identificar e analisar os custos da qualidade.*
- O3 – Desenvolver produtos e processos robustos.*
- O4 – Implementar técnicas de medição e controlo da qualidade.*
- O5 – Conhecer, aplicar e desenvolver modelos de excelência e sistemas de gestão de qualidade.*

Esta estrutura garante que os alunos adquiram conhecimentos práticos e analíticos para a gestão da qualidade, preparando-os para desafios reais na engenharia e na gestão de processos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This course aims to provide students with a comprehensive understanding of the principles, methodologies and tools of quality management, enabling them to apply this knowledge to improve products, processes and organisations and to make decisions based on data and good quality practices.

Students will be able to:

- LO1 - Understand the fundamental concepts of quality and its importance in engineering.*
- LO2 - Identify and analyse quality costs.*
- LO3 - Develop robust products and processes.*
- LO4 - Implement quality measurement and control techniques.*
- LO5 - Know, apply and develop models of excellence and quality management systems.*

This structure ensures that students acquire practical and analytical knowledge for quality management, preparing them for real challenges in engineering and process management.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos e Fundamentos de Gestão da Qualidade*
 - 1.1 *Definição e conceito de qualidade de produtos, processos, serviços e organizações*
 - 1.2 *A importância da gestão da qualidade no âmbito da engenharia*
2. *Custos e Ferramentas Básicas da Qualidade*
3. *Conceção para a Qualidade e Excelência do Produto*
 - 3.1 *Quality Function Deployment (QFD)*
 - 3.2 *Análise Modal de Falhas e Efeitos (FMEA)*
4. *Medição e Controlo da Qualidade*
 - 4.1 *Inpeção na Receção por Amostragem*
 - 4.2 *Controlo Estatístico do Processo (Cartas de Controlo)*
 - 4.3 *Índices de Capacidade do Processo*
5. *Gestão da Qualidade para a Excelência de Desempenho*
 - 5.1 *Normas ISO 9000 e Sistemas Formais de Qualidade*
 - 5.2 *Seis Sigma*
 - 5.3 *Modelo de Excelência de Baldrige e da EFQM*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Concepts and Fundamentals of Quality Management*
 - 1.1 *Definition and concept of quality in products, processes, services and organisations*
 - 1.2 *The importance of quality management in the field of engineering*
2. *Costs and Basic Quality Tools*
3. *Design for Quality and Product Excellence*
 - 3.1 *Quality Function Deployment (QFD)*
 - 3.2 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*
4. *Quality Measurement and Control*
 - 4.1 *Incoming Inspection by Sampling*
 - 4.2 *Statistical Process Control (Control Charts)*
 - 4.3 *Process Capability Indexes*
5. *Quality Management for Performance Excellence*
 - 5.1 *ISO 9000 Standards and Formal Quality Systems*
 - 5.2 *Six Sigma*
 - 5.3 *Baldrige and EFQM Excellence Models*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa foi estruturado para garantir uma progressão lógica no desenvolvimento das competências necessárias à gestão da qualidade. Cada tópico responde a um objetivo de aprendizagem:

- *O1 é abordado no tópico 1, que introduz os conceitos fundamentais da qualidade e sua importância na engenharia.*
- *O2 é tratado no tópico 2, que analisa os custos da qualidade e as ferramentas básicas para a sua gestão.*
- *O3 é desenvolvido no tópico 3, que aborda estratégias para a conceção de produtos e processos robustos.*
- *O4 é trabalhado no tópico 4, que foca na medição e controlo da qualidade, incluindo inspeção, controlo estatístico e índices de capacidade.*
- *O5 é explorado no tópico 5, que analisa modelos de excelência e sistemas formais de gestão da qualidade, como ISO 9000, Seis Sigma e os modelos de Baldrige e EFQM.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The programme has been structured to ensure a logical progression in the development of the skills needed for quality management. Each topic responds to a learning objective:

- *L01 is covered in topic 1, which introduces the fundamental concepts of quality and its importance in engineering.*
- *L02 is covered in topic 2, which analyses the costs of quality and the basic tools for managing it.*
- *L03 is developed in topic 3, which looks at strategies for designing robust products and processes.*
- *L04 is explored in topic 4, which focuses on quality measurement and control, including inspection, statistical control and capability indices.*
- *L05 is explored in topic 5, which analyses models of excellence and formal quality management systems, such as ISO 9000, Six Sigma and the Baldrige and EFQM models.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

A unidade curricular combina ensino expositivo e atividades práticas para garantir a aplicação dos conceitos de gestão da qualidade em contextos reais. Os conteúdos são apresentados com apoio de slides, vídeos e software específico, ilustrando metodologias essenciais. A aprendizagem é reforçada com a resolução de problemas em grupo, estimulando a discussão e o pensamento crítico sobre as abordagens a seguir. Além da exposição teórica, os alunos analisam estudos de caso, resolvem exercícios práticos e realizam trabalhos em grupo, promovendo a autonomia e a colaboração.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The course combines lectures and practical activities to ensure that quality management concepts are applied in real-life contexts. The contents are presented with the support of slides, videos and specific software, illustrating essential methodologies. Learning is reinforced with group problem-solving, stimulating discussion and critical thinking about the approaches to be followed. In addition to theoretical exposition, students analyse case studies, solve practical exercises and carry out group work, promoting autonomy and collaboration.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 60%

Resolução de problemas : 40%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 60%

Problem resolving report: 40%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia adotada está alinhada com o objetivo da unidade curricular de proporcionar uma compreensão abrangente da gestão da qualidade e sua aplicação na melhoria de produtos, processos e organizações. A combinação entre exposição teórica e atividades práticas permite aos alunos desenvolver competências analíticas e aplicadas, essenciais para a tomada de decisões baseada em dados e boas práticas de qualidade. A resolução de problemas e a análise de estudos de caso incentivam o pensamento crítico e a capacidade de implementar ferramentas de controlo da qualidade. O trabalho em grupo e as discussões interativas promovem a colaboração e a autonomia na resolução de desafios reais, reforçando a aplicação dos conceitos aprendidos, enquanto o feedback contínuo assegura a consolidação dos conhecimentos. Esta abordagem garante que os alunos adquiram uma visão estruturada e prática da gestão da qualidade, preparando-os para desafios reais na engenharia e na gestão de processos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodology is in line with the aim of the course to provide a comprehensive understanding of quality management and its application to improving products, processes and organisations. The combination of theoretical exposition and practical activities allows students to develop analytical and applied skills, essential for making decisions based on data and good quality practices. Problem-solving and analysing case studies encourage critical thinking and the ability to implement quality control tools. Group work and interactive discussions promote collaboration and autonomy in solving real challenges, reinforcing the application of learnt concepts, while continuous feedback ensures consolidation of knowledge. This approach ensures that students acquire a structured and practical view of quality management, preparing them for real challenges in engineering and process management.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

J.M. Magalhães e C. Silva, Gestão da Qualidade (Apontamentos da disciplina), DEM (Texto Principal).
A. V. Feigenbaum (1991), Total Quality Control, 3rd ed., McGraw-Hill
J.M. Juran e F. M. Gryna Jr. (1993), Quality Planning and Analysis, Mc Graw Hill
Duret, D. E Pillet, M. (2009), Qualidade na produção: da ISO 9000 ao Seis Sigma, Lidel.
Evans, J. e Lindsay, W. (2019), Managing for Quality and Performance Excellence, Cengage Learning.
Pires, A. R. (2023), Sistemas de Gestão da Qualidade: Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços, 3ª Edição, Edições Sílabo.
António, N. S., Teixeira, A. e Rosa, A. (2023) Gestão da Qualidade: De Deming ao modelo de excelência da EFQM, 4ª Edição, Edições Sílabo
Artigos científicos e casos de estudo fornecidos pelo docente em função do tema a desenvolver.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

J.M. Magalhães e C. Silva, Gestão da Qualidade (Apontamentos da disciplina), DEM (Texto Principal).
A. V. Feigenbaum (1991), Total Quality Control, 3rd ed., McGraw-Hill
J.M. Juran e F. M. Gryna Jr. (1993), Quality Planning and Analysis, Mc Graw Hill
Duret, D. E Pillet, M. (2009), Qualidade na produção: da ISO 9000 ao Seis Sigma, Lidel.
Evans, J. e Lindsay, W. (2019), Managing for Quality and Performance Excellence, Cengage Learning.
Pires, A. R. (2023), Sistemas de Gestão da Qualidade: Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços, 3ª Edição, Edições Sílabo.
António, N. S., Teixeira, A. e Rosa, A. (2023) Gestão da Qualidade: De Deming ao modelo de excelência da EFQM, 4ª Edição, Edições Sílabo
Artigos científicos e casos de estudo fornecidos pelo docente em função do tema a desenvolver.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Instrumentação Industrial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Instrumentação Industrial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Industrial Instrumentation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Custódio Francisco Melo Loureiro - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Compreender a constituição geral dos diferentes tipos de instrumentos de medida.
- Aprender a interpretar detalhadamente as características estáticas e dinâmicas dos instrumentos de medida.
- Compreender os princípios de operação fundamentais da instrumentação industrial mais utilizada.
- Desenvolver a capacidade de utilizar e especificar instrumentos de medida para a indústria.
- Familiarizar-se com tendência para a utilização de sensores digitais e inteligentes

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Understand the overall elements of different type of measurement instruments.
- Learn to interpret in detail the static and dynamic characteristics of the measurement instruments.
- Understand the fundamental operating principles of the more widely used industrial instrumentation.
- Develop the skills to use and specify industrial measurement instruments.
- Become familiar with the trend towards digital and intelligent instruments.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Sistemas de medida**

Descrição generalizada dos instrumentos de medida. Tipos de aplicação.

2. Caracterização dos instrumentos de medida

Características estáticas e dinâmicas. Sistemas de ordem zero, de primeira e de segunda ordem.

3. Posição linear e angular

Transdutor potenciométrico. LVDT. Codificador ótico.

4. Força

Strain gauge. Células de carga.

5. Velocidade e aceleração linear e angular

Transdutor potenciométrico. LVT. Strain gauge. Transdutores capacitivo e piezoelétrico.

6. Temperatura

Termopar. RTD. Termístor. Semicondutor.

7. Pressão

Barómetro e manómetro. Transdutores resistivo, capacitivo, potenciométrico, piezoelétrico, indutivo, ótico e semicondutor.

8. Caudal

Sensores de ponteira – placa com orifício, Venturi, nozzle, tubo de Pitot. Sensores mecânicos, eletromagnéticos, de vórtices e ultrassónicos.

9. Nível

Sondas capacitiva e de condutividade; sensores de pressão diferencial e ultrassónicos.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Measurement systems

General description of the measurement instruments. Type of application.

2. Measurement instruments characterization

Static and dynamic characteristics. Zero order, first order, and second order systems.

3. Linear and angular position

Potentiometric transducer. LVDT. Optical encoder.

4. Force

Strain gauge. Load cells.

5. Linear and angular velocity and acceleration

Potentiometric transducer. LVT. Strain gauge. Capacitive and piezoelectric transducers.

6. Temperature

Thermocouple. RTD. Thermistor. Semiconductor.

7. Pressure

Barometer and manometer. Resistive, capacitive, potentiometric, piezoelectric, inductive, optical, and semiconductor transducers.

8. Flow

Orifice plate, Venturi, nozzle, Pitot tube sensors. Mechanical, electromagnetic, vortex and ultrasonic sensors.

9. Level

Capacitive and conductive probes. Differential pressure and ultrasonic sensors.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos da aprendizagem são alcançáveis complementando o estudo teórico dos conteúdos programáticos com a prática laboratorial, estimulando-se a utilização da Internet como veículo de pesquisa de informação. De facto, o conteúdo abrange os tópicos principais da disciplina e permite que o aluno prossiga autonomamente o seu estudo no futuro.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives can be achieved by complementing the theoretical study of the syllabus with laboratory practice, and stimulating the use of the Internet as a vehicle for information search. In fact, the syllabus covers the key topics of the subject enabling the student to continue autonomously its education in the future.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O ensino desta disciplina é teórico-prático com grande ênfase na compreensão e desenho de soluções para problemas concretos de instrumentação o que obrigará os alunos a fazer pesquisa bibliográfica e a preparar exposições breves. Os alunos serão incentivados a trabalhar em grupo.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

This course is taught balancing theory and lab work, with an emphasis on the analysis and design of solutions for specific instrumentation challenges that will require that the students do bibliographic searches and prepare short presentations. Students will be encouraged to work in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%

Trabalho laboratorial ou de campo : 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Fieldwork or laboratory work: 50%

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta conjuga a apresentação do conhecimento teórico básico com a realização de trabalhos laboratoriais aplicados que permitem desenvolver a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. O trabalho em grupo desenvolve, por outro lado, a capacidade de comunicação e argumentação necessárias à prática profissional.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology combines the presentation of the basic theoretical knowledge with application lab works that help in developing creativity and problem solving skills. On the other hand, the group working develops the communication and reasoning skills that are necessary in the professional domain.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Ernest Doebelin, *Measurement Systems, Application and Design*, McGraw-Hill, 2004.
- John Webster and Halit Eren, *Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*, CRC Press, 2014.
- Herbert Bernstein, *Measuring Electronics and Sensors*, Springer, 2022.
- Alan S. Morris and Reza Langari, *Measurement and Instrumentation*, 3ed, Academic Press, 2021.
- Ekbert Hering, Gert Schonfelder, *Sensors in Science and Technology*, Springer, 2022.
- William Bolton, *Instrumentation and Control Systems*, 3ed, Elsevier, 2021.
- Selected scientific papers.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- Ernest Doebelin, *Measurement Systems, Application and Design*, McGraw-Hill, 2004.
- John Webster and Halit Eren, *Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*, CRC Press, 2014.
- Herbert Bernstein, *Measuring Electronics and Sensors*, Springer, 2022.
- Alan S. Morris and Reza Langari, *Measurement and Instrumentation*, 3ed, Academic Press, 2021.
- Ekbert Hering, Gert Schonfelder, *Sensors in Science and Technology*, Springer, 2022.
- William Bolton, *Instrumentation and Control Systems*, 3ed, Elsevier, 2021.
- Selected scientific papers.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Instrumentação Médica e Hospitalar

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Instrumentação Médica e Hospitalar

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Hospital and Medical Instrumentation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-28.0; S-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Manuel Rendeiro Cardoso - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Conhecimento geral da instrumentação hospitalar mais comum e dos seus princípios de funcionamento.

Capacidade de interpretar as folhas de especificações dos fabricantes de instrumentação médica e hospitalar.

Capacidade de realizar a interface entre o pessoal médico hospitalar e as empresas de instrumentação médica e hospitalar.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

General knowledge on the most common medical instrumentation and their operating principles.

Ability to read and understand the data and specification sheets from medical and hospital instrumentation manufacturers.

Ability to interface between hospital and medical personnel and medical instrumentation companies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos básicos de instrumentação médica
2. Sensores: princípios e conceitos básicos
3. Biopotenciais: origem e instrumentação
4. Medição da pressão sanguínea
5. Medição de caudal e volume sanguíneo
6. Medição de parâmetros do sistema respiratório
7. Medição de gases no sangue
8. Instrumentação laboratorial clínica
9. Instrumentação de diagnóstico oftalmológico
10. Dispositivos terapêuticos
11. Dispositivos protéticos
12. Audiologia
13. Segurança elétrica

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic concepts of medical instrumentation
2. Sensors: principles and basic concepts
3. Biopotentials: origin and measurement instrumentation
4. Measurement of blood pressure
5. Measurement of blood flow and volume
6. Measurements of the respiratory system
7. Measurement of blood gases and glucose
8. Clinical laboratory instrumentation
9. Instrumentation for diagnosis in ophthalmology
10. Therapeutic devices
11. Prosthetic devices
12. Audiology
13. Electrical safety

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa aborda os conceitos básicos da instrumentação médica (sinais, exatidão, precisão, comparação entre instrumentos, linearidade, características estáticas e dinâmicas) e percorre os diversos campos de aplicação. Ficam de fora os sistemas de imagiologia médica, lecionados noutras unidades curriculares. A opção por uma abordagem vasta, necessariamente não aprofundada, de praticamente todos os campos de aplicação da instrumentação médica permite alcançar os objetivos de proporcionar conhecimento geral da instrumentação hospitalar mais comum e seus princípios de funcionamento e de ensinar a interpretar as folhas de dados e especificações destes equipamentos. O programa inclui ainda seminários de instrumentação médica lecionadas por profissionais na área (engenheiros e clínicos) o que, com a formação de base dos estudantes, permite realizar o objetivo de formar profissionais com a capacidade de fazer a interface entre o pessoal médico e as empresas de instrumentação médica.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus covers the fundamentals of Medical Instrumentation (signals, accuracy, precision, comparison between instruments, linearity, static and dynamic characteristics) and addresses the different fields of application, with the exception of medical imaging systems, taught in other curricular units. The option for a wide approach, necessarily not in-depth, of virtually all fields of application of medical instrumentation enables to achieve the goals of providing general knowledge on the most common medical instrumentation and its operating principles and teaching how to understand the data sheets of this equipment. The syllabus also includes medical instrumentation seminars, taught by professionals (engineers and clinicians), which, together with the students basic training, allows to accomplish the goal of training professionals with the ability to make the interface between the medical staff and medical instrumentation companies.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O ensino é baseado em aulas teórico-práticas onde são apresentados os fundamentos e as aplicações da instrumentação mais comum nas instituições hospitalares, e em aulas de seminário em que diversos profissionais na área da Instrumentação Médica apresentam a sua experiência profissional ou os resultados da sua investigação.

Os alunos visitarão serviços clínicos para conhecer a realidade das instituições hospitalares em termos de instrumentação médica e a perspetiva do pessoal médico sobre essa instrumentação. Em complemento serão convidados profissionais de ambiente clínico para proferir sessões contextualizadas na unidade curricular.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Teaching is based on theoretical-practical classes where the fundamentals and applications of the more common instrumentation in hospitals are presented, and on seminars in which several professionals in the medical instrumentation field present their professional experience or the results of their research.

Students will visit clinical services to know the current status of hospital institutions, in terms of medical instrumentation, and the views of medical personnel on this instrumentation. Clinical professionals will also be invited to present talks in line with the course syllabus.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 70%

Relatório de seminário ou visita de estudo 15%

Trabalho de Investigação 15%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 70%

Seminar ir study visit report: 15%

Research work: 15%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As aulas teórico-práticas permitem transmitir a informação necessária para que os estudantes conheçam os instrumentos que utilização mais comum nos serviços médicos e hospitalares e os seus princípios de funcionamento. A componente prática inclui a resolução de exercícios baseados em exemplos reais de aplicação e com recurso a dados de desempenho e operação de instrumentos reais o que assegura o cumprimento do objetivo de ensinar a interpretar as folhas de dados e especificações destes equipamentos. As aulas de Seminário e a visitas de estudo proporcionam o contacto com profissionais fornecedores e utilizadores de instrumentação médica e suas carreiras e experiências o que constitui uma contribuição essencial para formar profissionais capazes de realizar a interface entre o pessoal médico e as empresas de instrumentação médica.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Theoretical-practical lessons allow transmitting the information required for knowing the more common instruments used in clinical institutions and their operating principles. The practical component includes problem-solving classes based on real-world application examples and the use of performance and operation data from real instruments. This accomplishes the goal of teaching the students how to understand and use the medical instruments data sheets. Seminary classes and study visits provide contact with both suppliers and users of medical instrumentation and their careers and experiences. This is an essential contribution to train professionals able to perform the interface between the medical staff and medical instrumentation companies.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Medical Instrumentation: Application and Design, John G. Webster, 5th Edition 2020.

Introduction to Biomedical Instrumentation and Its Applications, Sudip Paul, Academic Press, 2022, 1st Ed.

Mesut Sahin, Howard Fidel, Raquel Perez-Castillejos, Instrumentation Handbook for Biomedical Engineers, Springer, 2022.

R. S. Khandpur, Handbook of Biomedical Instrumentation (4th Edition, 2021).

Introdução à Instrumentação Médica. JH Correia; JP Carmo. Lidel 2013.

Biomedical Photonics Handbook, Tuan Vo-Dinh, Routledge, 2015, 2nd Edition.

Artigos de revistas científicas / Papers in scientific journals

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Medical Instrumentation: Application and Design, John G. Webster, 5th Edition 2020.

Introduction to Biomedical Instrumentation and Its Applications, Sudip Paul, Academic Press, 2022, 1st Ed.

Mesut Sahin, Howard Fidel, Raquel Perez-Castillejos, Instrumentation Handbook for Biomedical Engineers, Springer, 2022.

R. S. Khandpur, Handbook of Biomedical Instrumentation (4th Edition, 2021).

Introdução à Instrumentação Médica. JH Correia; JP Carmo. Lidel 2013.

Biomedical Photonics Handbook, Tuan Vo-Dinh, Routledge, 2015, 2nd Edition.

Artigos de revistas científicas / Papers in scientific journals

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****Mapa III - Instrumentação Optoeletrónica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Instrumentação Optoeletrónica***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Optoelectronic Instrumentation***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ENG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***ENG***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; TP-22.0; PL-6.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Tânia Maria Pereira Lopes - 56.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***O objetivo da unidade curricular é transmitir os seguintes conhecimentos e competências aos estudantes:*

- princípios físicos e características técnicas dos lasers e dos detetores de luz disponíveis no mercado.*
- propriedades óticas dos diversos tecidos biológicos.*
- mecanismos de interação da luz com os tecidos biológicos.*
- princípios das fibras óticas e das comunicações óticas.*
- fundamentos de técnicas avançadas de imagiologia: tomografia de coerência ótica, microscopia de fluorescência (mono e multifotão).*
- interpretar as folhas de especificações produzidas pelos fabricantes de lasers e detetores de luz.*
- avaliar a irradiância da imagem de uma cena e calcular a relação sinal-ruído na deteção de uma imagem ou de um sinal ótico.*
- calcular a exposição máxima admissível (ocular) e a distância mínima de dano ocular para radiação laser, de acordo com a norma IEC/EN 60825. 1.*
- especificar óculos de proteção contra radiação laser de acordo com a norma IEC/EN 60825. 1.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The goal of this curricular unit is to transmit to the students the following knowledge and skills:

- physical principles and technical features of lasers and light detectors available in the market*
- optical properties of most biological tissues.*
- interaction mechanisms between light and biological tissues.*
- fundamentals of fiber optics and optical communications.*
- the fundamentals of advanced imaging techniques: optical coherence tomography, fluorescence microscopy (single and multiphoton).*
- to understand the data sheets produced by manufacturers of lasers and light detectors.*
- to evaluate the irradiance of an image and calculate the signal-to-noise ratio of a detected image or optical signal.*
- to calculate the maximum permissible exposure (ocular) and the nominal ocular hazard distance for laser radiation, in accordance with the IEC/EN 60825.1 Standard.*
- to specify protection goggles against laser radiation in accordance with the IEC/EN 60825.1 Standard.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1-Noções básicas de radiometria e fotometria*
- 2-Detetores de luz e métodos de deteção*
- 3-Lasers*
- 4-Propriedades óticas dos tecidos biológicos*
- 5-Mecanismos de interação da luz com os tecidos biológicos*
- 6-Utilização segura de lasers: Norma IEC/EN 60825.1*
- 7-Fibras óticas e comunicações óticas*
- 8-Técnicas avançadas de imagiologia*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1-Basic notions of radiometry and photometry*
- 2-Photodetectors and detection methods*
- 3-Lasers*
- 4-Optical Properties of biological tissues*
- 5-Laser-tissue interaction mechanisms*
- 6-Safe use of lasers: IEC/EN 60825.1 Standard*
- 7-Optical fibers and optical communications*
- 8-Advanced imaging techniques*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Nesta unidade curricular de especialização, os objetivos estão bem definidos e correspondem a competências técnicas e científicas bem identificadas. O programa da unidade curricular aborda todos os tópicos necessários a que os estudantes adquiram tais competências, sendo fácil a identificação da correspondência direta entre estes tópicos e aquelas competências.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

In this curricular unit, the objectives are well defined and correspond to well identified technical and scientific skills. The program syllabus covers all the topics necessary to acquire such skills, being easy the identification of the direct correspondence between those topics and these skills.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Apresentação dos temas com recurso a exemplos e aplicações na área da engenharia biomédica. Trabalhos laboratoriais. Resolução em grupo, com orientação, de problemas de engenharia que envolvam a aplicação conjunta de conceitos dos diferentes capítulos do programa e o recurso intensivo a folhas de especificações de equipamentos e componentes. Assistência obrigatória a seminários relativos a temas do programa. Pequeno projeto de instrumentação com apresentação oral. Exame final sem consulta.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The syllabus themes are presented using examples and applications in the field of biomedical engineering. Laboratory classes. Solving (in group and with supervision) engineering problems requiring the joint application of concepts from different syllabus chapters and intensive use of equipment and components data sheets. Mandatory presence in seminars addressing syllabus themes. Small instrumentation project with public oral presentation. Presentation and discussion of scientific papers in the field. Final exam without consultation.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%

Projeto : 30%

Trabalho laboratorial ou de campo 20%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Project: 30%

Fieldwork or laboratory work: 20%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A realização de trabalhos laboratoriais bem como a resolução em grupo de problemas de engenharia com recurso intensivo a folhas de especificações de equipamentos e componentes permite atingir os objetivos da unidade curricular. Estes correspondem a competências técnicas e científicas bem identificadas que o aluno deve adquirir para especificar e projetar instrumentação optoeletrónica. O ensino centrado nos princípios de funcionamento da instrumentação e na análise das folhas de dados dos fabricantes permite que os alunos aprendam a especificar instrumentação eletrónica. A resolução de problemas, a assistência a seminários, apresentação e discussão de artigos científicos, e o projeto de instrumentação reforçam a competência de projeto que a disciplina pretende conferir.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The laboratory works as well as the resolution of engineering problems with intensive use of equipment and components data sheets allows to achieve the curricular unit goals. These correspond to well identified technical and scientific skills that the student must acquire to specify and design optoelectronic instrumentation. Teaching centered on the instrumentation operating principles and in the analysis of manufacturers' data sheets enables students to learn how to specify optoelectronic instrumentation. Problem-solving, assistance to seminars, presentation and discussion of scientific papers, and the instrumentation project reinforce the design skill that the curricular unit seeks to confer.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

B. E. A. Saleh and M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, 3.^a ed., 2 vol.: Wiley, 2019.

T. Vo-Dinh, Ed., *Biomedical Photonics Handbook*, 2.^a ed., 3 vol.: CRC Press, 2014.

V. V. Tuchin, Ed., *Handbook of Optical Biomedical Diagnostics*, 2.^a ed., 2 vol.: SPIE Press, 2016.

S. Donati, *Photodetectors: Devices, Circuits and Applications*, 2.^a ed.: Wiley-IEEE Press, 2021.

D. Durini, Ed., *High Performance Silicon Imaging: Fundamentals and Applications of CMOS and CCD Sensors*, 2.^a ed.: Woodhead Publishing, 2020.

V. Argueta-Díaz, *Optical Sensors: An Introduction with Lab Demonstrations.*: IOP Publishing, 2023.

O. Svelto, *Principles of Lasers*, 5.^a ed.: Springer, 2010.

Boulnois JL. *Photophysical processes in recent medical laser developments: a review. Lasers Med Sci* 1986, 1:47-66.

IEC 60825-1 *Safety of laser products Part 1: Equipment classification. requirements and users guide*, IEC, 2014.

Artigos de revistas científicas / Scientific papers.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

B. E. A. Saleh and M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, 3.^a ed., 2 vol.: Wiley, 2019.

T. Vo-Dinh, Ed., *Biomedical Photonics Handbook*, 2.^a ed., 3 vol.: CRC Press, 2014.

V. V. Tuchin, Ed., *Handbook of Optical Biomedical Diagnostics*, 2.^a ed., 2 vol.: SPIE Press, 2016.

S. Donati, *Photodetectors: Devices, Circuits and Applications*, 2.^a ed.: Wiley-IEEE Press, 2021.

D. Durini, Ed., *High Performance Silicon Imaging: Fundamentals and Applications of CMOS and CCD Sensors*, 2.^a ed.: Woodhead Publishing, 2020.

V. Argueta-Díaz, *Optical Sensors: An Introduction with Lab Demonstrations.*: IOP Publishing, 2023.

O. Svelto, *Principles of Lasers*, 5.^a ed.: Springer, 2010.

Boulnois JL. *Photophysical processes in recent medical laser developments: a review. Lasers Med Sci* 1986, 1:47-66.

IEC 60825-1 *Safety of laser products Part 1: Equipment classification. requirements and users guide*, IEC, 2014.

Artigos de revistas científicas / Scientific papers.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

Mapa III - Instrumentação para Imagiologia Médica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Instrumentação para Imagiologia Médica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Instrumentation for Medical Imaging

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0; S-14.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo - 24.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

- Jaime Baptista dos Santos - 8.0h*
- Mário João Simões Ferreira dos Santos - 8.0h*
- Miguel Sá Sousa Castelo Branco - 16.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Adquirir uma formação teórica e prática na área da Instrumentação para Imagiologia Médica com particular enfoque nos princípios físicos na obtenção dos diferentes tipos de imagens médicas, no princípio do funcionamento dos instrumentos e nas técnicas de aquisição das imagens.

Integração de conhecimentos básicos para compreender e relacionar o tipo de informação que uma técnica de imagem pode fornecer, os princípios físicos em que se baseia e a instrumentação que utiliza.

Adquirir familiaridade com as técnicas de imagiologia médica mais usadas.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

To acquire a theoretical and practical training in the area of Instrumentation for Medical Imaging with particular emphasis on physical principles in obtaining the various types of medical imaging, in the principle of operation of instruments and techniques of image acquisition. Integration of basic knowledge to understand and relate the type of information that an imaging technique can provide, the physical principles on which it is based and on the instrumentation they use. Acquiring familiarity with medical imaging techniques commonly used. Ability to search and use the bibliography as well as other sources of information relevant to the research or technological development.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I - Técnicas de imagem por ultra-sons.

Propagação da onda acústica e atenuação; Transdutores ultra-sonoros; Técnicas usando o modo transmissão e usando pulso-eco; Sistemas de Imagem e Aplicações: Imagens 2D, 3D e 4D; Modos Doppler; Ultra-sons de alta-intensidade: Aplicações clínicas; Bio-efeitos induzidos.

II – Imagiologia com raios-X.

Radiografia: formação da imagem; sistemas de deteção; desempenho dos diferentes sistemas de deteção.

Tomografia Axial Computorizada: formação da imagem e sistemas de aquisição da imagem.

III – Medicina Nuclear.

Cintigrafia e SPECT: princípios físicos. Câmara gama. Limitações. Novos desenvolvimentos tecnológicos. As câmaras de última geração. Tomografia por emissão de positrões. Formação e aquisição de imagem. Sistemas de aquisição. Tecnologia e as suas limitações.

Desenvolvimentos em curso.

IV – Imagiologia por Ressonância Magnética Nuclear.

Princípios. Sequências de impulsos. Processos de relaxação.

Aquisição de imagem e instrumentação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I - Imaging techniques by ultrasound.

II - X-ray Imaging (Radiology Techniques).

III - Radionuclide imaging (nuclear medicine techniques).

IV - Magnetic Resonance Imaging (MRI).

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da disciplina, de acordo com a literatura de referência disponível, a experiência de ensino dos docentes da Faculdade de Ciência e Tecnologia e por comparação com a prática das escolas de referência.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of the course, according to the reference literature available on the subject, the teaching expertise of the teachers of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra and compared to the standards of reference schools.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas sobre dos princípios físicos em que se baseiam as técnicas e o funcionamento dos sistemas de aquisição. Visitas a unidades hospitalares, clínicas privadas e laboratórios de investigação onde possam ocorrer demonstrações (com a participação dos alunos) das técnicas e do equipamento que foi objeto de estudo.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures on physical principles they are based on the techniques and systems of acquisition. Visits to the hospitals, private clinics and research laboratories where demonstrations might occur (with the participation of students) and with techniques and equipment that was subject of study.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame : 100%

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nas escolas de referência.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted are suited to provide the student with the theoretical knowledge and relevant skills, and are similar to those that are used in the same type of courses in reference schools.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

J. T. Bushberg, J. A Seibert, E. M Leidholdt Jr., J. M. Boone, The essential physics of medical imaging, Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

S. Webb (ed.), The physics of Medical Imaging, IOP, 1998.

Modern Diagnostic Imaging Technique Applications and Risk Factors in the Medical Field: A Review, Hindawi BioMed Research International Volume 2022, Article ID 5164970, 19 pages, <https://doi.org/10.1155/2022/516497>

L.A. Geddes and L.E. Baker, Principles of applied biomedical instrumentation, Wiley, New York 1989.

Medical imaging physics, Hendee WR e Ritenou ER, Wiley-Liss, 4th ed., 2002.

Diagnostic ultrasound imaging, Thomas L. Szabo., Elsevier Academic Press, 2004

MRI, basic principles and applications, M. A. Brown and R.C. Semelka, Wiley-Liss, Hoboken, N.J., 2003

Artigos científicos de revisão atualizados, selecionados anualmente pelo professor.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

J. T. Bushberg, J. A Seibert, E. M Leidholdt Jr., J. M. Boone, The essential physics of medical imaging, Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

S. Webb (ed.), The physics of Medical Imaging, IOP, 1998.

Modern Diagnostic Imaging Technique Applications and Risk Factors in the Medical Field: A Review, Hindawi BioMed Research International Volume 2022, Article ID 5164970, 19 pages, <https://doi.org/10.1155/2022/516497>

L.A. Geddes and L.E. Baker, Principles of applied biomedical instrumentation, Wiley, New York 1989.

Medical imaging physics, Hendee WR e Ritenou ER, Wiley-Liss, 4th ed., 2002.

Diagnostic ultrasound imaging, Thomas L. Szabo., Elsevier Academic Press, 2004

MRI, basic principles and applications, M. A. Brown and R.C. Semelka, Wiley-Liss, Hoboken, N.J., 2003

Artigos científicos de revisão atualizados, selecionados anualmente pelo professor.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Instrumentação para o Espaço

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Instrumentação para o Espaço

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Space Instrumentation

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2^oS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Rui Miguel Curado da Silva - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Competências específicas principais:

Compreensão das técnicas de instrumentação para deteção de radiação

Compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos para projetar instrumentação espacial

Compreensão teórica dos fenómenos físicos subjacentes à instrumentação e às técnicas de deteção

Capacidade para resolver problemas e implementar soluções

Competências específicas secundárias:

Competências matemáticas para resolver problemas

Capacidade para aprender

Capacidade para procurar e utilizar bibliografia

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Main specific skills:

*Understanding the instrumentation techniques for radiation detection
Understanding the fundamentals, scientific and technological, for projecting space instrumentation
Understanding the physical phenomena underlying the instrumentation and detection techniques
Ability to solve problems and to implement solutions*

Secondary specific skills:

*Mathematical skills to solve problems
Ability to learn
Ability to search and use bibliography*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução: canais de dados em astrofísica (radiação eletromagnética e partículas); detetores com interesse espacial.*
- 2. Telescópios óticos/IR (ótica adaptativa, fotometria, filtros, polarimetria, espectroscopia, interferometria).*
- 3. Fotodetetores (UV/visível/NIR): características gerais e modos de funcionamento (PMTs, fotodíodos, APD, MCP, CCDs); ruído; razão sinal/ruído.*
- 4. Espectroscopia (raios X, e partículas carregadas): resolução em energia; eficiência de deteção; características temporais dos sinais.*
- 5. Eletrónica nuclear.*
- 6. Técnicas experimentais em Física da Radiação: radiação de fundo; técnicas de coincidências-anticoincidências; análise da forma dos sinais; medidas de tempos de vida/tempo de voo.*
- 7. Tratamento estatístico de dados; técnicas de aquisição e análise de dados.*
- 8. Telescópios de raios cósmicos, raios X e radiação gama.*
- 9. Requisitos para a construção de instrumentos a lançar para o espaço*
- 10. Preparação de uma missão espacial baseada em instrumentos científicos.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Introduction: Data channels in astrophysics (electromagnetic radiation and particles); detectors with interest for space.*
- 2. Optical Telescopes / IR (adaptive optics, photometry, filters, polarimetry, spectroscopy, interferometry).*
- 3. Photodetectors (UV / visible / NIR): general characteristics and operating modes (PMTs, photodiodes, APD, MCP, CCDs); noise; signal / noise ratio.*
- 4. Spectroscopy (X rays, and charged particles): energy resolution; detection efficiency; temporal characteristics of the signals.*
- 5. Nuclear electronics.*
- 6. Experimental Techniques in Radiation Physics: background radiation; techniques of coincidences-anticoincidences; shape analysis; temporal characteristics of the signals / time of flight.*
- 7. Statistical analysis of data; techniques for data acquisition and data analysis.*
- 8. Telescopes of cosmic rays, X rays and gamma radiation.*
- 9. Requirements for building instruments to launch into space*
- 10. Steps to prepare a scientific instruments' based space mission.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos propostos são os que se julgam convenientes no contexto do mestrado em que se inserem, visando especificamente proporcionar uma sólida formação académica.

O conjunto de temas propostos varrem os princípios e as técnicas diferenciadas de deteção de radiação, estratificadas consoante a banda de comprimentos de onda do espectro eletromagnético, e são discutidas as técnicas habituais da física da radiação.

São também acordadas as questões relativas à análise de dados, rejeição de fundo, eficiência e resolução, fundamentais em qualquer curso desta índole, em que se pretende a par da compreensão dos princípios o domínio da técnica e da capacidade de aplicação prática.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed contents are considered suitable in the context of the course, aiming specifically to provide a solid academic background.

The set of proposed topics covers the principles and different techniques of radiation detection, stratified according to the region of the electromagnetic spectrum, and the standard techniques of radiation physics are discussed.

Other aspects associated to radiation detection are also covered, like data analysis, background rejection, efficiency, resolution, etc., which are fundamental in any course of this nature, where it is intended to have understanding of the technique principles along with fostering practical application skills.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas de exposição e discussão dos trabalhos realizados ou a realizar nas aulas laboratoriais.

Nas aulas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais exemplificativos das técnicas de instrumentação habitualmente utilizadas na área da deteção de radiação para astrofísica.

A disciplina está organizada em três módulos, que podem ser identificados como: i) Síntese da exploração e ciências espaciais ii) Preparação de missões espaciais científicas iii) instrumentação para rádio, visível, infravermelho e ultravioleta iv) instrumentação para astrofísica de altas energias.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The teaching method includes the classes for discussion of the experimental work to be carried on in the laboratory.

In the course of the laboratory classes the students carry on experiments that use and exemplify the techniques at use in the areas of radiation detection and astrophysics.

The course is organized in three modules, identified as: i) Overview of Space Science and Exploration ii) Preparation of a Scientific Space Mission, iii) Radio /Optical / Infrared / UV instrumentation and iv) High-Energy Astrophysics instrumentation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame : 50%

Trabalho laboratorial ou de campo 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Fieldwork or laboratory work: 50%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia proposta tem a coerência intrínseca necessária pois envolve a utilização das técnicas e a compreensão da respetiva fundamentação, segmentada em módulos específicos consoante os grandes domínios específicos da deteção de radiações.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodology has the necessary intrinsic coherence because it involves the use of techniques and an understanding of its fundamentals, organized in specific modules depending on the specific major fields of radiation detection

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

High Energy Astrophysics, Vol I, M. S. Longair, Cambridge University Press, 2011.

Principles of Multimessenger Astronomy, Miroslav Filipovic, Nicholas Tothill, IOP Books, 2021

X-ray detection astronomy, G. W. Fraser, Cambridge Astrophysics Series, Cambridge University Press, 2011.

Radiation Detection and Measurement, G. F. Knoll, John Wiley & Sons, 4th ed., 2010.

Astrophysical Techniques, C. R. Kitchin, Taylor & Francis, 7th ed., 2021.

Óptica, E. Hecht, ed. C. Gulbenkian, 2002.

Exploring the X-ray Universe, P.A. Charles and F.D. Seward, Cambridge University Press, 2012;

Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane, John Wiley & Sons, 1998.

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

High Energy Astrophysics, Vol 1, M. S. Longair, Cambridge University Press, 2011.
Principles of Multimessenger Astronomy, Miroslav Filipovic, Nicholas Tothill, IOP Books, 2021
X-ray detection astronomy, G.W. Fraser, Cambridge Astrophysics Series, Cambridge University Press, 2011.
Radiation Detection and Measurement, G. F. Knoll, John Wiley & Sons, 4th ed., 2010.
Astrophysical Techniques, C. R. Kitchin, Taylor & Francis, 7th ed., 2021.
Óptica, E. Hecht, ed. C. Gulbenkian, 2002.
Exploring the X-ray Universe, P.A. Charles and F.D. Seward, Cambridge University Press, 2012;
Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane, John Wiley & Sons, 1998.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Interação da Radiação com a Matéria**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Interação da Radiação com a Matéria

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Interaction of Radiation with Matter

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• *Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo - 56.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Objetivos:

Adquirir conhecimentos aprofundados sobre os processos de interação da radiação com a matéria. Adquirir conhecimentos detalhados e operacionais sobre vários tipos de detetores de radiação.

Objetivos secundários:

Desenvolvimento de capacidades de análise e de síntese, de resolução de problemas, análise crítica de dados e resultados.

Desenvolvimento da autonomia da aprendizagem e de capacidades de trabalho em laboratório e criatividade. Desenvolvimento de competências de simulação e modelação, usando software genérico e desenvolvimento de pequenos programas

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Main learning outcomes:

Deep knowledge of the processes of interaction of radiation with matter. Detailed knowledge of the different types of radiation detectors and their operation.

Other learning outcomes:

Development of analytical and synthesis reasoning skills, problem-solving and critical analysis of data and results. Development of learning autonomy, creativity and laboratory skills. Development of simulation and modelling skills, using generic software as well as development of small specific programs

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Interação de partículas carregadas com a matéria.

Dispersão de partículas por eletrões e núcleos atómicos.

A equação de dE/dx na aproximação de Bohr.

Equação de Bethe-Block.

dE/dx para materiais compostos. Alcance de uma partícula. Curva de Bragg.

Flutuações estatísticas na perda de energia. Straggling. Deposição de energia em espessuras finas. Distribuição de Landau.

dE/dx para eletrões e positrões.

Dispersão múltipla de partículas. Distribuição de Molière. Produção de raios delta.

Interação da fotões com a matéria.

Efeito fotoelétrico. Cálculo da secção eficaz.

Efeito de Compton. Secção eficaz de Klein-Nishina. Bordo de Compton.

Secções eficazes de bremsstrahlung e produção de pares.

Interação de neutrões com a matéria.

Detetores gasosos.

Detetores de semicondutor.

Detetores líquidos, orgânicos, inorgânicos e criogénicos.

Formação dos sinais em detetores de radiação. Resolução em energia e em posição.

Detetores de neutrões.

Simulação de um detetor de radiação e algumas aplicações.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Interaction of charged particles with matter.
Scattering of particles by i) electrons ii) atomic nuclei
dE/dx equation in the Bohr approximation.
Bethe-Bloch equation.
dE/dx for composite materials. Particle range. Bragg curve.
Statistical fluctuations in energy loss. Straggling. Deposition of energy in thin layers. Landau distribution.
dE/dx for electrons and positrons.
Multiple scattering of particles. Molière distribution. Production of delta rays.
Interaction of photons with matter.
Photoelectric effect. Calculation of cross-section.
Compton effect. Klein-Nishina cross-section. Compton edge.
Cross-section for bremsstrahlung and pair production.
Interaction of neutrons with matter.
Gaseous detectors.
Semiconductor detectors.
Liquid, organic, inorganic and cryogenic detectors.
Signal formation in radiation detectors. Energy and position resolution.
Neutron detectors.
Simulation of a radiation detector and selected applications.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da disciplina, de acordo com a literatura de referência disponível, a experiência de ensino dos docentes da Faculdade de Ciência e Tecnologia e a prática das escolas de referência.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of the course, according to the reference literature available on the subject, the teaching expertise of the teachers of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra and the standards of the reference schools.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas teóricas com recurso ao quadro e à projeção de slides e apresentações e animações computacionais. A discussão das matérias deve sempre incluir a referência e análise das observações experimentais mais significativas dos fenómenos que estão a ser discutidos. As aulas devem ser sempre abertas à discussão, envolvendo nela os estudantes. Elaboração de problemas de aplicação das matérias lecionadas, para serem discutidos pelos alunos. Estudo de casos típicos. Desenvolvimento de projetos com âmbito mais abrangente e maior profundidade do que os problemas exemplificativos.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Lectures using blackboard and the presentation of slides and computer animations. The discussion of matters should always include reference and analysis of experimental observations most significant, which are being discussed. The lessons should always be open to discussion, involving the students. Preparation of problems for the application of material taught, to be discussed by the students. Study of typical cases. Development projects with wider scope and greater depth than the sample problems. Discussion of issues and recent observations on the edge of present knowledge.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nas escolas de referência. No trabalho laboratorial os alunos terão oportunidade de desenvolver os objetivos de trabalho autónomo, criatividade e as competências de índole laboratorial preconizadas.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted are suited to provide the student with the theoretical knowledge and relevant skills, and are similar to those that are used in the same type of courses in reference schools. During laboratory work the student will train the practical skills including autonomy and creativity.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*W. Leo "Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments: a how to approach", Springer, 1994.
G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 3rd edition, John Wiley and Sons, 2000.
K. Krane, Introductory Nuclear Physics, John Wiley and Sons, 1987.
Claus Grupen and Boris Schwartz, "Particle Detectors", Cambridge University Press; 2 edition, 2008.
F. Sauli, Gaseous Radiation Detectors: Fundamentals and Applications. Cambridge University Press; 2023,
<https://doi.org/10.1017/9781009291200>.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*W. Leo "Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments: a how to approach", Springer, 1994.
G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, 3rd edition, John Wiley and Sons, 2000.
K. Krane, Introductory Nuclear Physics, John Wiley and Sons, 1987.
Claus Grupen and Boris Schwartz, "Particle Detectors", Cambridge University Press; 2 edition, 2008.
F. Sauli, Gaseous Radiation Detectors: Fundamentals and Applications. Cambridge University Press; 2023,
<https://doi.org/10.1017/9781009291200>.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Introdução ao Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Introdução ao Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Introduction to Project

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

486.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-28.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

18.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• António Miguel Lino Santos Morgado - 28.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O objetivo desta unidade curricular é auxiliar o(a) estudante na realização do seu projeto de mestrado e na escrita da dissertação. São ensinados aspetos relacionados com a organização de projetos de engenharia, a escrita de dissertações de mestrado e a ética na engenharia. O(A) estudante deve fazer pesquisa sobre o tema do seu projeto de mestrado e fazer relatórios escritos e orais sobre os objetivos, motivação, contexto e análise de requisitos do projeto de mestrado e sobre o estado da arte desse mesmo projeto. A pesquisa deve ser bibliográfica e, se possível, por consulta a especialistas de organizações externas ao Departamento de Física. Competências mais desenvolvidas: Competência em pesquisa de informação. Competência em gestão da informação. Competência em comunicação com outros especialistas. Competência em comunicação com não especialistas.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The purpose of this course is to help the student to carry out his/her master project and write the corresponding dissertation. The course addresses topics concerning the organization of engineering projects, the writing of master's dissertations and ethics in engineering. The student must do research about his/her master project, make written and oral reports on the objectives, motivation, context and requirements analysis of the master project and on the state of the art of that project. Students should research literature and consult with experts from organizations outside the Department of Physics.

Main developed skills: information and literature review; information management; communication with other specialists; communication with non-specialists.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- I - Projeto de Engenharia*
- metodologia de projeto*
- análise de requisitos*
- especificação e arquitetura*
- integração de sistemas*
- aspetos éticos da engenharia;*
- II - Boas práticas na escrita da dissertação de mestrado*

Trabalhos a realizar (cada um dos trabalhos terá apresentação oral):

- 1 - Objetivos, motivação, contexto e análise de requisitos do projeto de mestrado do(a) estudante.*
- 2 - Apresentação e discussão de artigo científico relacionado com o tema do projeto de mestrado do(a) estudante.*
- 3 - Estado da arte relativo ao projeto de mestrado do(a) estudante, incluindo descrição do projeto para não especialista*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- I - Engineering Project
 - Project methodology
 - Requirements analysis
 - Specification and architecture
 - Systems integration
 - Ethics in engineering;
- II - Good practices in writing the M.Sc. dissertation

Works to be done (all these works will be presented orally):

- 1 - Objectives, motivation, context and requirements analysis of the student's master project.
- 2 - Presentation and discussion of a scientific paper related with the subject of the student's master project.
- 3 - State of the art for the student's master project, including a description of the project for a non-specialist audience.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da disciplina, de acordo com a literatura de referência disponível, a experiência de ensino dos docentes da Faculdade de Ciência e Tecnologia e por comparação com a prática de escolas de referência.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of the course, according to the reference literature available on the subject, the teaching expertise of the teachers of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra and compared to the standards of reference schools.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Sistema de avaliação baseado na realização de 3 trabalhos e respectiva apresentação oral.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Assessment system based on 3 assignments and their oral presentation

4.2.14. Avaliação (PT):

Trabalho de síntese: 50%

Outra : 25% - Relatório sobre os objetivos, motivação, contexto e análise de requisitos do projeto de mestrado do(a) estudant
25% - Apresentação de artigo científico

4.2.14. Avaliação (EN):

Synthesis work: 50%

Other: 25% - Report on the objectives, motivation, context and requirements analysis of the student's master project
25% - Presentation of a scientific paper

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adoptadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nas escolas de referência.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted are suited to provide the student with the theoretical knowledge and relevant skills, and are similar to those that are used in the same type of courses in the reference schools.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Literatura científica e técnica adequadas ao tema da tese de mestrado do estudante.
Manuais de utilização de aparelhos e notas de especificação de fabricantes.*

*Scientific and technical literature that is adequate to the subject of the student's master's thesis.
Equipment user manuals and manufacturers' specification notes.*

Engineering Project Management, Neil Siegel, Print ISBN:9781119525769, 2019 John Wiley & Sons, Ltd.

The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 7th edition. Project Management Institute, Inc., 2021

Engineering Ethics: Concepts and Cases, 7th Edition, Charles E. Harris, Michael S. Pritchard, and Michael J. Rabins, 2019, Cengage Learning, Inc

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Literatura científica e técnica adequadas ao tema da tese de mestrado do estudante.
Manuais de utilização de aparelhos e notas de especificação de fabricantes.*

*Scientific and technical literature that is adequate to the subject of the student's master's thesis.
Equipment user manuals and manufacturers' specification notes.*

Engineering Project Management, Neil Siegel, Print ISBN:9781119525769, 2019 John Wiley & Sons, Ltd.

The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 7th edition. Project Management Institute, Inc., 2021

Engineering Ethics: Concepts and Cases, 7th Edition, Charles E. Harris, Michael S. Pritchard, and Michael J. Rabins, 2019, Cengage Learning, Inc

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Mecatrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Mecatrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mechatronics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-0.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Lino José Forte Marques - 42.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Mahmoud Tavakoli - 14.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

A unidade curricular de Mecatrónica visa dotar o estudante dos conhecimentos fundamentais necessários ao projeto e desenvolvimento de sistemas mecatrónicos, com particular ênfase em sistemas de controlo compostos por vários eixos motrizes atuados por atuadores eletromagnéticos. Para atingir este objetivo, o estudante deverá ficar a conhecer o princípio de funcionamento dos principais atuadores eletromagnéticos bem como os respetivos circuitos de eletrónica de potência necessários para comandar esses atuadores a partir de sistemas embebidos baseados em microcontroladores. Deverá ainda ser capaz de implementar software de com restrições de tempo-real que permita controlar os atuadores de acordo com o objetivo estabelecido.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The Mechatronics course aims at providing students with the fundamental knowledge necessary for the design and development of mechatronics systems, with particular emphasis on control systems composed of several axes driven by electromagnetic actuators. In order to achieve this objective, the student should be aware of the working principle of the main electromagnetic actuators as well as the respective power electronics circuits required to control these actuators with embedded systems based on microcontrollers. It should also be able to implement software with real-time constraints that allow controlling the actuators according to an established objective.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Sistemas eletromecânicos integrados*
- 2. Mecanismos de transmissão de movimentos*
 - Equações fundamentais da dinâmica de sistemas mecânicos com massas móveis*
 - Dimensionamento de atuadores*
- 3. Eletrónica de potência*
 - Características estáticas e dinâmicas dos semicondutores de potência*
 - Interface com circuitos de potência*
 - Circuitos de regulação linear e comutados*
- 4. Atuadores eletromecânicos e circuitos de comando*
 - Solenóides e atuadores eletromagnéticos lineares*
 - Motores DC com escovas; motores DC sem escovas; motores de passo*
 - Motores AC; motores de indução e variadores eletrónicos de velocidade*
 - Atuadores piezoelétricos lineares e rotativos*
 - Ligas com memória de forma; polímeros eletroativos*
- 5. Controlo de movimentos*
 - Controlo de velocidade e posição*
 - Sincronização de eixos motores*
 - Sistemas programáveis com múltiplos eixos (robôs, máquinas CNC).*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Integrated electromechanical systems*
2. *Mechanisms for motion transmission*
 - *Fundamental equations of the dynamics of mechanical systems with moving masses*
 - *Sizing of actuators*
3. *Power Electronics*
 - *Static and dynamic characteristics of power semiconductors*
 - *Interface with power circuits*
 - *Linear and switched regulators*
4. *Electromechanical actuators and drivers*
 - *Solenoids and linear electromagnetic actuators*
 - *Brushed and brushless DC motors; stepper motors*
 - *AC motors; induction motors and electronic speed drivers*
 - *Linear and rotary piezoelectric actuators*
 - *Shape memory alloys; electroactive polymers*
5. *Motion control*
 - *Speed and position control*
 - *Synchronization of motion axes*
 - *Programmable systems with multiple axes (robots, CNC machines).*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos teóricos permitem ao aluno compreender a estrutura de um sistema mecatrónico e ficar a conhecer o funcionamento e métodos de comando e controlo de alguns dos seus elementos fundamentais, tais como atuadores, elementos de transmissão de movimento, eletrónica de comando e software de controlo. Estes conteúdos são sedimentados pela componente prática da cadeira através da realização de pequenos trabalhos laboratoriais que permitem que o aluno implemente conversores comutados para comando de diferentes tipos de atuadores, controlados a partir de microcontroladores e que desenvolva um pequeno projeto mecatrónico onde tenha de controlar os movimentos de um mecanismo composto por vários sensores e atuadores.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The theoretical contents allow the student to understand the structure of mechatronic systems and to know the working principle and control methods of some of its fundamental elements, such as actuators, motion transmission elements, power electronics and drivers and control software. These contents will be further supported by the practical component of the course through the implementation of laboratory assignments that allow the student to use a microcontroller to control different types of actuators through a power driving circuit.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas do tipo magistral para apresentação teórica dos conteúdos do programa com recurso a meios audiovisuais. Aulas teórico-práticas para demonstração de vários conceitos lecionados nas aulas teóricas e aulas laboratoriais, para implementação e apresentação dos resultados parcelares de miniprojetos que envolvam o controlo de sistemas mecatrónicos, implementados por cada grupo de trabalho ao longo do semestre letivo.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Master classes for theoretical presentation of the program contents using audiovisual media. Theoretical-practical classes to demonstrate various concepts taught in lectures and laboratory classes, for implementation and presentation of the partial results of mechatronic projects, implemented by each working group throughout the semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 65%

Trabalho laboratorial ou de campo: 35%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 65%

Fieldwork or laboratory work: 35%

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino adotada procura envolver o aluno no processo de aprendizagem através da realização de trabalhos práticos, cujos fundamentos são ensinados nas aulas teóricas e demonstrados nas aulas práticas. A execução destes trabalhos é realizada em grupo, de forma autónoma, no laboratório de apoio didático. Para implementar estes trabalhos, o aluno terá de utilizar as competências técnicas adquiridas na cadeira e desenvolver competências de auto-aprendizagem, trabalho em grupo e gestão de projeto.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodology adopted seeks to involve students in the learning process through the realization of small mechatronics projects whose progress is monitored and evaluated at various stages throughout of the semester. To implement these projects, the students will need to use the technical skills acquired during the classes and develop self-learning, group work and project management skills necessary for the proper execution of the work.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Principal:

- Sabri Cetinkunt, "Mechatronics with Experiments", 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2015.

Complementar:

- Hakan Gürocak, "Industrial Motion Control: Motor Selection, Drives, Controller, Tuning, Applications" John Wiley & Sons, 2016

- R. Isermann, "Mechatronic Systems: Fundamentals", Springer, 2005.

- Klaus Janschek, "Mechatronic Systems Design: Methods, Models, Concepts", Springer, 2012.

- T. Kiong, L. Heng, H. Sunan, "Precision Motion Control - Design and Implementation", 2nd ed, Springer, 2008.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Principal:

- Sabri Cetinkunt, "Mechatronics with Experiments", 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2015.

Complementar:

- Hakan Gürocak, "Industrial Motion Control: Motor Selection, Drives, Controller, Tuning, Applications" John Wiley & Sons, 2016

- R. Isermann, "Mechatronic Systems: Fundamentals", Springer, 2005.

- Klaus Janschek, "Mechatronic Systems Design: Methods, Models, Concepts", Springer, 2012.

- T. Kiong, L. Heng, H. Sunan, "Precision Motion Control - Design and Implementation", 2nd ed, Springer, 2008.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Métodos Experimentais na Matéria Condensada

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Métodos Experimentais na Matéria Condensada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Experimental Methods in Condensed Matter Physics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; PL-42.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Manuela Ramos Marques da Silva - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade curricular visa a aprendizagem de um conjunto de técnicas experimentais frequentemente utilizadas para o estudo da Matéria Condensada e o desenvolvimento de competências instrumentais nesta área, incluindo os métodos de preparação de amostras e as técnicas laboratoriais analíticas mais comuns na investigação experimental nesta área (caraterização das propriedades estruturais, elétricas, óticas, e magnéticas de materiais). Estas competências serão aprendidas em contexto de laboratório de investigação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This curricular unit aims at providing the students with a number of technical skills for the characterisation of materials, including those related to sample preparation and the most common analytical techniques in Condensed Matter Physics research (materials characterisation with regard to structure, microstructure, electric, optical and magnetic properties). Learning of such skills will take place in the context of research laboratories.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Técnicas de análise estrutural: dispersão de Raios-X, elétrões, e neutrões em materiais mono e policristalinos. Dispersão a pequenos ângulos (SAXS). Análise de microestrutura, texturas e tensões residuais.

Técnicas espectroscópicas: espectroscopia no visível, ultravioleta e infravermelho, dispersão inelástica de Raman.

Técnicas nucleares: espectroscopia Mossbauer e de muões. Ressonância magnética nuclear

Técnicas termométricas: DSC, DTA e DTG. Métodos de medição de calor específico.

Técnicas de análise elementar e vestigial: espectroscopia de fluorescência de RX (XRF), espectroscopia de massa e EDS.

Técnicas de imagem: microscopia eletrónica (SEM e TEM), microscopia de força atómica e de efeito de túnel (AFM/STM).

Técnicas de caracterização elétrica e magnética (resistência DC e AC, magnetoresistência, efeito de Hall, magnetometria.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Techniques for structural analysis: X-ray diffraction (XRD), electron and neutron diffraction by single crystals and polycrystalline materials. Small-angle scattering (SAXS). Analysis of microstructure, textures and residual stresses.

Spectroscopic techniques: VIS/UV, IR and Raman spectroscopies.

Nuclear methods: Mossbauer and muon spectroscopies. Nuclear magnetic resonance (NMR).

Thermometric methods: DSC, DTA and DTG. Measurement of specific heat.

Techniques for elemental and trace analysis: Xray fluorescence spectroscopy (XRF), mass spectroscopy and EDS.

Imaging techniques: electron microscopy (SEM, TEM), atomic force and scanning tunnel microscopies (AFM/STM).

Characterisation of electric transport properties and magnetism: DC and AC resistivity, magnetoresistance, Hall effect, magnetometry.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os tópicos do programa cobrem as técnicas analíticas mais importantes para a caracterização de materiais, no que diz respeito à estrutura, propriedades elétricas, óticas e magnéticas. A abordagem é eminentemente prática, com aprendizagem em contexto de laboratórios de investigação, desta forma concretizando os objetivos da unidade curricular.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus covers the main analytical techniques used for the characterisation of materials, with respect to structural, electrical, optical and magnetic properties. These are addressed mainly from a practical approach, thus fulfilling the learning outcomes of the curricular unit.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Os tópicos serão apresentados sob a forma de seminários sobre as várias técnicas analíticas. A aprendizagem é feita, sobretudo, em contexto de laboratório, onde os estudantes terão de realizar um conjunto de trabalhos práticos. A maior parte do trabalho será realizado no laboratório TAIL- UC (Trace Analysis and Imaging Laboratory da Universidade de Coimbra), localizado no Departamento de Física, onde a maioria das técnicas analíticas estão disponíveis, bem como em outros laboratórios de investigação dos departamentos de Física e de Química da UC.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The different topics will be presented in seminars covering the variety of analytical techniques. Learning will take place mostly in the laboratory, where the students will perform a set of practical work assignments. Most of the work will take place at TAIL - UC (Trace Analysis and Imaging Laboratory of the University of Coimbra), hosted at the Physics department, where most of the analytical techniques are available and at other laboratories of the UC Physics and Chemistry departments.

4.2.14. Avaliação (PT):

Trabalho laboratorial ou de campo : 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Fieldwork or laboratory work: 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino preconizadas, onde a prática realizada em laboratório de investigação é a componente essencial, visam promover os objetivos de aprendizagem tal como preconizados.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodologies, where practical work at research laboratories is the central component, aim at providing the students with the learning outcomes stated above.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*MacDonald, C.A. 2017. An introduction to X-ray physics, optics, and applications. Princeton University Press.
Helfrick, A.D., & Cooper, W.D. 1990. Modern electronic instrumentation and measurement techniques (rev. ed.). Prentice Hall.
Thomas, R. 2023. Practical guide to ICP-MS and other atomic spectroscopy techniques: A tutorial for beginners. CRC / Routledge.
Pareek, B., & Jaswal, L. (Eds.). 2024. Guidebook on spectroscopic techniques for undergraduate students. RSYN Education.
Haschke, M., Flock, J., & Haller, M. 2021. X-ray fluorescence spectroscopy for laboratory applications. Wiley-VCH.
Zolotoyabko, E. 2014. Basic concepts of X-ray diffraction. Wiley-VCH.
Sanders, W.C. 2020. Atomic force microscopy: Fundamental concepts and laboratory investigations. CRC Press.
Flynn, T. 2004. Cryogenic engineering (Rev. & expanded ed.). CRC Press.
Goldstein, J.I., Newbury, D.E., Joy, D.C., & Lyman, C.E. 2003. Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis (3rd ed.). Springer.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

MacDonald, C.A. 2017. *An introduction to X-ray physics, optics, and applications*. Princeton University Press.
Helfrick, A.D., & Cooper, W.D. 1990. *Modern electronic instrumentation and measurement techniques (rev. ed.)*. Prentice Hall.
Thomas, R. 2023. *Practical guide to ICP-MS and other atomic spectroscopy techniques: A tutorial for beginners*. CRC / Routledge.
Pareek, B., & Jaswal, L. (Eds.). 2024. *Guidebook on spectroscopic techniques for undergraduate students*. RSYN Education.
Haschke, M., Flock, J., & Haller, M. 2021. *X-ray fluorescence spectroscopy for laboratory applications*. Wiley-VCH.
Zolotoyabko, E. 2014. *Basic concepts of X-ray diffraction*. Wiley-VCH.
Sanders, W.C. 2020. *Atomic force microscopy: Fundamental concepts and laboratory investigations*. CRC Press.
Flynn, T. 2004. *Cryogenic engineering (Rev. & expanded ed.)*. CRC Press.
Goldstein, J.I., Newbury, D.E., Joy, D.C., & Lyman, C.E. 2003. *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis (3rd ed.)*. Springer.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Metrologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Metrologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Metrology

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• João Manuel Rendeiro Cardoso - 56.0h

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Conhecer os conceitos fundamentais da metrologia incluindo o conceito de incerteza e rastreabilidade.
- Conhecer o sistema metroológico internacional e as principais normas.
- Desenvolver a capacidade para calcular a incerteza associada ao resultado da medição.
- Familiarização com os métodos e fontes de incerteza associados à metrologia de precisão em vários domínios (massa, temperatura, tempo/frequência, dimensional)
- Familiarização com conceitos inerentes aos processos de calibração. Incerteza de calibração.
- Testes de Aptidão de Probabilidade de Conformidade e PFA (Probability of False Acceptance)
- Resolver problemas de aplicação usando ferramentas de cálculo metroológico.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Understand the fundamental concepts of metrology, including the concepts of uncertainty and traceability.
- Become familiar with the international metrology system and the main standards.
- Develop the ability to calculate the uncertainty associated with measurement results.
- Become familiar with the methods and sources of uncertainty associated with precision metrology in various domains (mass, temperature, time/frequency, dimensional).
- Familiarization with concepts inherent to calibration processes. Calibration uncertainty.
- Proficiency testing, probability of conformity, and PFA (Probability of False Acceptance).
- Solve application problems using metrological calculation tools.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução: Sistema Internacional de Unidades.
2. Especificação de instrumentos: Repetibilidade e reprodutibilidade. Características de Desempenho.
3. Incerteza de medição: Expressão da incerteza normalizado. GUM (Guide to the Expression of Uncertainty Measurement). Vocabulário Internacional de Metrologia
4. Calibração: Procedimento e intervalos de calibração. Rastreabilidade. Testes de Aptidão. Análise de Regressão e de Resíduos.
5. Metrologia de massa: Massa convencional. Equação modelo de medição de massa.
6. Metrologia dimensional: Métodos e instrumentação. Fontes de incerteza.
7. Metrologia termodinâmica: Fontes de Incerteza. Escala ITS-90.
8. Metrologia de tempo e frequência. Ruído e estabilidade de osciladores. Tipologia de osciladores. Desvio e variância de Allan.
9. Metrologia em Medicina: Exemplos em Acústica, Bio-sinais e RMN. Segurança.
10. Metrologia Legal: Normalização legislativa. Inst. Português da Qualidade. Sistema Português da Qualidade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction: International System of Units.
2. Instrument Specification: Repeatability and Reproducibility. Performance Characteristics.
3. Measurement Uncertainty: Expression of Standardized Uncertainty. GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement). International Vocabulary of Metrology.
4. Calibration: Procedure and Calibration Intervals. Traceability. Proficiency Testing. Regression and Residual Analysis.
5. Mass Metrology: Conventional Mass. Mass Measurement Model Equation.
6. Dimensional Metrology: Methods and Instrumentation. Sources of Uncertainty.
7. Thermodynamic Metrology: Sources of Uncertainty. ITS-90 Scale.
8. Time and Frequency Metrology: Oscillator Noise and Stability. Oscillator Typology. Allan Deviation and Variance.
9. Medical Metrology: Examples in Acoustics, Biosignals, and NMR. Safety.
10. Legal Metrology: Legislative Standardization. Portuguese Institute for Quality. Portuguese Quality System.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos relativos à aquisição de conhecimento sobre os conceitos fundamentais da metrologia e a estatística da medição são diretamente alcançáveis através da exposição dos conteúdos programáticos definidos e dos trabalhos laboratoriais. O objetivo relativo à capacidade de cálculo da incerteza é alcançável através da combinação da exposição programática definida e da introdução de ferramentas de cálculo e exemplos nas aulas laboratoriais. Por último, os objetivos relativos à aquisição de conhecimentos sobre a metrologia de precisão em vários domínios são alcançáveis através da apresentação dos conteúdos definidos e complementada pelos trabalhos laboratoriais.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The knowledge acquisition objectives about the fundamental concepts of metrology and the statistics of the measurement process are directly met through the exposition of the defined syllabus and the lab exercises. The measurement uncertainty ability can be met by exposition mentioned on the syllabus combined with the tools and examples introduced on the lab classes. Finally, the knowledge acquisition objectives related with precision metrology in different domains are met through the exposition of the defined topics and complemented by the lab exercises.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O ensino é baseado em aulas teóricas onde são apresentados os conceitos fundamentais da metrologia e os métodos de medição de precisão em vários domínios utilizando sempre que possível exemplos realistas e concretos. Em complemento, nas aulas laboratoriais são introduzidas e exploradas ferramentas de cálculo e exemplos de aplicação relacionados com os temas apresentados. A avaliação final é constituída por um exame escrito com consulta e pelos trabalhos realizados nas aulas laboratoriais, sendo que o último pode ser um trabalho de síntese sobre um tema de metrologia.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

This course is primarily based on theoretical classes where the fundamental concepts of metrology and precision measurement in several domains are presented using realistic and practical examples whenever possible. Complementarily, support tools and application examples related with the presented topics are introduced and explored in the lab exercises. The final grading comprises a written open-book exam and the exercises of the lab classes, considering that the last lab may be a short monography on metrology topic.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 60%
Resolução de problemas : 20%
Trabalho de Investigação : 20%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 60%
Problem resolving report: 20%
Research work: 20%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta assenta, em primeiro lugar, na evolução em paralelo das aulas teóricas e das aulas laboratoriais. Desta forma, os conceitos teóricos são explorados e melhor apreendidos através dos exercícios práticos. Em segundo lugar, os mesmos conceitos teóricos apresentados nas primeiras aulas são utilizados para o estudo da metrologia de precisão em domínios variados, assim consolidando o conhecimento da disciplina.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology is based, on first instance, on the parallel evolution of the theoretical classes and the lab classes. In this way, the theoretical concept are explored and better understood with the lab exercises. On second hand, the same theoretical concepts presented on the first classes are used for the study of precision metrology in varied domains thus consolidating the overall knowledge of the subject.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

1. *The Metrology Handbook, Jay Bucher, 2n edition. ASQ Quality Press, 2015.*
2. *Metrologia e Incerteza de Medição - Conceitos e Aplicações, Alexandre Mendes e Pedro Rosário, Sociedade Brasileira de Metrologia, LTC 2019*
3. *The Handbook of Metrology and Testing, Czichos, Saito and Smith, Springer 2011*
4. *Vocabulário Internacional de Metrologia 2017, IPQ*
5. *International vocabulary of metrology, 4th Ed – Basic and general concepts and associated terms (VIM), JCGM, 2021*
6. *ISO 8000:2022 - Quantities and Units (2022)*
7. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, JCGM GUM:2020, BIPM*
8. *ISO 5725-1:2023 - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 1: General principles and definitions*
9. *ISO 5725-2:2023 - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*
10. *Chosen scientific papers, presentations, white papers and tutorials.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

1. *The Metrology Handbook, Jay Bucher, 2n edition. ASQ Quality Press, 2015.*
2. *Metrologia e Incerteza de Medição - Conceitos e Aplicações, Alexandre Mendes e Pedro Rosário, Sociedade Brasileira de Metrologia, LTC 2019*
3. *The Handbook of Metrology and Testing, Czichos, Saito and Smith, Springer 2011*
4. *Vocabulário Internacional de Metrologia 2017, IPQ*
5. *International vocabulary of metrology, 4th Ed – Basic and general concepts and associated terms (VIM), JCGM, 2021*
6. *ISO 8000:2022 - Quantities and Units (2022)*
7. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, JCGM GUM:2020, BIPM*
8. *ISO 5725-1:2023 - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 1: General principles and definitions*
9. *ISO 5725-2:2023 - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results - Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*
10. *Chosen scientific papers, presentations, white papers and tutorials.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Opção Aberta

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção Aberta

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Free Option

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

OA

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

OO

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• António Adriano Castanhola Batista - 0.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***NA***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***NA***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***NA***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***NA***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***NA***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***NA***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***NA***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):***NA***4.2.14. Avaliação (PT):***NA*

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.14. Avaliação (EN):***NA***4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***NA***4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***NA***4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):***NA***4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):***NA***4.2.17. Observações (PT):***O estudante poderá escolher qualquer unidade curricular de 2º ciclo da FCTUC.***4.2.17. Observações (EN):***The student may choose any second-cycle curricular unit from the FCTUC.***Mapa III - Projeto****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Projeto***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Project***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ENG***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***ENG***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***810.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-42.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***30.0*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

- António Adriano Castanhola Batista - 0.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O Projeto é uma unidade curricular de fim de curso e tem como objetivos principais transmitir conhecimentos que permitam aos alunos desenvolver as seguintes competências:

- Capacidade de realizar trabalho de investigação ou de inovação no quadro das tecnologias avançadas, em contexto industrial ou laboratorial, relacionadas com a Engenharia Física;
- Capacidade para trabalhar com elevado grau de autonomia;
- Capacidade de utilizar soluções conhecidas em problemas novos;
- Capacidade para comparar dados experimentais com os previstos com base em modelos existentes;
- Capacidade para procurar e usar bibliografia e outras fontes de informação relevantes para o trabalho de investigação ou de desenvolvimento tecnológico.
- Capacidade para entrar em novos campos por meio de estudo individual.
- Ser capaz de apresentar os resultados da sua investigação a profissionais e a não especialistas.
- Integrar conhecimentos adquiridos de várias fontes com vista a compreender um problema e propor uma solução.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The main objectives of the curricular unit are to transmit knowledge that enables students to develop the following skills:

- Ability to carry out research or innovation work in the field of advanced technologies, in an industrial or laboratory context, related to Physical Engineering;
- Ability to work with a high degree of autonomy.
- Ability to use known solutions to new problems;
- Ability to compare experimental data with predictions based on existing models;
- Ability to search for and use bibliography, as well as other sources of information relevant to research or technological development work.
- Ability to enter new fields through individual study.
- Ability to present the results of your research to professionals and non-specialists.
- Integrate knowledge acquired from various sources in order to understand a problem and propose a solution.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O programa dependerá da área escolhida para a dissertação. É exigido que o tema aborde o estado da arte pelo menos numa área específica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The program will depend on the area chosen for the dissertation. The topic must address the state of the art in at least one specific area.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da disciplina, de acordo com a literatura de referência disponível, a experiência de ensino dos docentes da Faculdade de Ciência e Tecnologia e por comparação com a prática de escolas de referência.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of the course, according to the reference literature available on the subject, the teaching expertise of the teachers of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra and compared to the standards of reference schools.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O aluno deve fazer pesquisa sobre um tema na área de Engenharia Física para resolver um problema num ambiente de Engenharia, com carácter de investigação ou de inovação, tendo de ser realizado de forma autónoma. O desenvolvimento do projeto pode ser feito numa entidade externa ao Departamento de Física, segundo um protocolo estabelecido, sendo sempre orientado por um professor do Departamento de Física ou da FCTUC e por um responsável da entidade externa. O projeto será acompanhado regularmente pelos orientadores, tendo o aluno de fazer um relatório escrito e uma apresentação oral sobre o trabalho efetuado. Terá de ser feita também uma apresentação para não especialistas.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

The student must conduct research on a topic in the field of Engineering Physics to solve a proposed problem in an engineering environment, with a focus on research or innovation, which must be carried out independently. The project may be carried out at an entity outside the Department of Physics, according to an established protocol, and will always be supervised by a professor from the Department of Physics or FCTUC and a supervisor on the external entity. The project will be monitored regularly by the supervisors. Students must submit a written report and give an oral presentation on the work carried out. A presentation for non-specialists must also be given.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 100%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adoptadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nas escolas de referência.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted are suited to provide the student with the theoretical knowledge and relevant skills, and are similar to those that are used in the same type of courses in reference schools.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Literatura científica e técnica adequadas ao tema. Manuais de utilização de equipamentos e notas de especificação de fabricantes. Material de promoção e divulgação comercial de aparelhos e sistemas.

Scientific and technical literature appropriate to the topic. Equipment instruction manuals and manufacturer specification notes. Material for the promotion and commercial dissemination of devices and systems.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Literatura científica e técnica adequadas ao tema. Manuais de utilização de equipamentos e notas de especificação de fabricantes. Material de promoção e divulgação comercial de aparelhos e sistemas.

Scientific and technical literature appropriate to the topic. Equipment instruction manuals and manufacturer specification notes. Material for the promotion and commercial dissemination of devices and systems.

4.2.17. Observações (PT):

Cada aluno será sempre orientado por um professor do Departamento de Física ou da FCTUC (OT: 42)

Exemplos de orientadores, docentes da FCTUC: Alexandre Miguel Ferreira Lindote (DF); António Miguel Lino Santos Morgado (DF); César Alexandre Domingues Teixeira (DEI); Cristóvão Silva (DEM); João Manuel Rendeiro Cardoso (DF); João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia (DEI); Jorge Afonso Cardoso Landeck (DF); José Ricardo Morais Silva Gonçalo (DF); Lino José Forte Marques (DEEC); Mahmoud Tavakoli (DEEC); Manuela Ramos Marques da Silva (DF); Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo (DF); Paulo Jorge Carvalho Menezes (DEEC); Paulo Roberto Ferreira da Rocha (DCV); Pedro Manuel Soares Moura (DEEC); Rui Alexandre de Matos Araújo (DEEC); Rui César do Espírito Santo Vilão (DF); Sérgio Miguel Rosa Domingos (DF); etc.)

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

Mapa III - Robótica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Robótica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Robotics

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

O curso introduz a ciência e engenharia da manipulação mecânica, uma subdisciplina da Robótica que tem a sua génese em vários campos clássicos da ciência.

Objetivos:

Fornecer aos alunos os conceitos fundamentais da Robótica de manipulação, nomeadamente na

- 1. Obtenção de modelos geométricos, cinemáticos e dinâmicos de robôs manipuladores.*
- 2. Geração de trajetórias e planeamento de tarefas.*

Competências a desenvolver:

Pretende-se que os alunos adquiram competências em análise e síntese, formulação e resolução de problemas, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma e capacidade de aplicação de conceitos de cariz teórico a problemas práticos.

Pretende-se fornecer conhecimento (in-depth) em Robótica para aquisição de competências a todos,

- 1. "aqueles que pretendam operar e/ou desenvolver aplicações que usem robôs ou sistemas robóticos";*
- 2. "aqueles que pretendam desenvolver/projetar sistemas robóticos".*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This course introduces the science and engineering of mechanical manipulation, a sub-discipline of Robotics that has its foundation in several classical fields.

Objectives:

Provide students with the fundamental concepts of robotics, particularly in

- 1. Obtaining geometric, kinematic and dynamic models of robot manipulators.*
- 2. Trajectory generation and task planning.*

Skills to develop:

It is intended that students acquire skills in analysis and synthesis, formulation and problem solving, critical thinking, independent learning and ability to apply theoretical concepts of nature to practical problems.

Ultimately, we intend to provide (in-depth) knowledge in Robotics and acquiring competencies to all of

- 1. "Those who wish to operate and/or develop applications that use robots or robotic systems";*
- 2. "Those who wish to develop/design robotic systems".*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à robótica. 2. Descrições espaciais e transformações. 3. Cinemática de manipuladores. 4. Cinemática inversa de manipuladores. 5. Jacobiano: velocidades e forças estáticas. 6. Dinâmica de manipuladores. 7. Planeamento de trajetórias: espaço das juntas e espaço tarefa.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction. 2. Spatial descriptions and transformations. 3. Manipulator kinematics. 4. Inverse manipulator kinematics. 5. Jacobians: velocities and static forces. 6. Manipulator dynamics. 7. Trajectory generation: joint space and cartesian space.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O conteúdo programático da Unidade Curricular pretende apresentar de forma simples e intuitiva os conceitos fundamentais da manipulação Mecânica. São apresentados os conceitos matemáticos fundamentais ao estudo de espaços tridimensionais e transformações de coordenadas, estudando-se em detalhe a cinemática de manipuladores Mecânicos, i.e., o estudo do movimento sem levar em conta as forças que o originam. É também estudada a cinemática diferencial e forças estáticas dedicando uma atenção especial aos Jacobianos e singularidades, sendo finalmente estudada a influência de forças e momentos necessários ao movimento do manipulador, i.e., a dinâmica do manipulador. Conclui-se o curso com a análise do planeamento de movimentos do manipulador em termos de trajetórias no espaço das juntas e no espaço tarefa.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus of the course aims to present a simple and intuitive learning of the fundamental concepts of mechanical manipulation, devoting particular attention robot kinematics, i.e., the study of motion without regard to the forces that causes it. We expand our study of kinematics to velocities and static forces devoting a particular attention to Jacobians and singularities. The influence of forces and moments required to cause the motion of a manipulator is also addressed, i.e., the problem of manipulator dynamics, and we conclude the course by studying the aspects of trajectory generation, i.e., describing motions of the manipulator in terms of trajectories through space. We will analyze this problem for the joint-space and working-space scheme.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas magistrais, com recurso a instrumentos audiovisuais, onde é feita uma exposição detalhada dos conceitos, princípios e metodologias fundamentais à Robótica de manipulação, complementada com aulas laboratoriais onde os alunos exercitam os conceitos lecionados na componente teórica através da realização de trabalhos de simulação em ambiente Matlab e usando robôs manipuladores didáticos. São fornecidos diversos problemas exemplo para resolução (homeworks), que refletem o cariz dos vários testes avaliativos realizados ao longo do curso.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Theoretical classes, using audio-visual means, where a detailed exposition of the concepts, principles and methodologies fundamental to Robotic Manipulation is presented, complemented by Laboratory classes where students exercise the concepts taught in the theoretical component by performing simulation studies in Matlab and using robotic arm manipulators. In parallel a set of homework problems is handed to students that intended to reflect the nature of the various mid-term tests of the course.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%

Projeto 25%

Trabalho laboratorial ou de campo: 25%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Project: 25%

Fieldwork or laboratory work: 25%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O método de ensino procura envolver o aluno num processo contínuo de aprendizagem, exercitando as matérias lecionadas nas aulas teóricas através da realização de trabalhos laboratoriais e através da resolução autónoma de problemas. O conhecimento transmitido nas aulas é gradualmente transposto para as aulas laboratoriais por vários labworks&homeworks, nos quais o aluno é induzido a aplicar e validar os conceitos adquiridos, permitindo o desenvolvimento de competências de análise de problemas, raciocínio crítico e aprendizagem autónoma.

A aprendizagem experimental adquirida nos trabalhos laboratoriais é consolidada com a realização de um projeto englobador usando manipuladores reais, ao longo do semestre. Com esta abordagem os alunos sentem-se diretamente envolvidos no processo de aprendizagem e de valorização pessoal, permitindo-lhes desenvolver competências técnico-científicas específicas da UC e competências genéricas, de natureza mais instrumental, pessoal e sistémicas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching strategy and method adopted aim to involve the student in a continuous learning process, allowing them to practice the material taught in theoretical classes through both laboratory work and independent problem-solving.

The knowledge delivered in lectures is gradually transferred to the laboratory classes through various labworks and homeworks, in which the student is encouraged to apply and validate the acquired concepts, enabling the development of problem analysis skills, critical thinking, and autonomous learning.

The hands-on learning gained in laboratory work is consolidated through a comprehensive project using real manipulators, developed throughout the semester. With this approach, students feel directly engaged in the learning process and in their personal growth, allowing them to develop both the specific technical-scientific skills of the course and, simultaneously, generic skills of a more instrumental, personal, and systemic nature.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Livros recomendados para estudo durante grande parte do curso:

John J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Fourth Edition, Pearson Education the Limited, 2021.

M. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar, Robotics Modeling and Control, 2nd Edition, John Wiley&Sons, 2020.

Bibliografia alternativa:

B. Siciliano, L. Sciacivco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, 2010.

P. McKerrow, Introduction to Robotics, Addison-Wesley, 1993.

J. Batista, Diapositivos das aulas teóricas de Robótica, DEEC-FCTUC, 2012-2024.

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Livros recomendados para estudo durante grande parte do curso:

John J. Craig, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Fourth Edition, Pearson Education the Limited, 2021.

M. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar, Robotics Modeling and Control, 2nd Edition, John Wiley&Sons, 2020.

Bibliografia alternativa:

B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo, Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, 2010.

P. McKerrow, Introduction to Robotics, Addison-Wesley, 1993.

J. Batista, Diapositivos das aulas teóricas de Robótica, DEEC-FCTUC, 2012-2024.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Semicondutores e Nanoestruturas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Semicondutores e Nanoestruturas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Semiconductors and Nanostructures

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• José António de Carvalho Paixão - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Objetivos principais:

Conhecimento aprofundado da física dos semicondutores e do funcionamento dos dispositivos semicondutores mais importantes. Conhecimentos teóricos dos fenómenos físicos, incluindo a descrição quântica das propriedades da matéria. Capacidade de resolução de problemas relativos a esta matéria.

Objetivos secundários:

Desenvolvimento de capacidades laboratoriais, nomeadamente na utilização de equipamentos de medida de propriedades elétricas de semicondutores tais como amplificadores lock-in ou eletrómetros.

Desenvolvimento de capacidades de busca bibliográfica.

Familiarização com as fronteiras da investigação atual em semicondutores e suas aplicações.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Main learning outcomes:

Detailed knowledge of physics (semiconductors and their technological applications). Theoretical understanding of physical phenomena (including the description of the quantum properties of matter).

Problem solving in this specific area.

Other learning outcomes:

Development of laboratory skills, namely on the measurement of the electric properties of semiconductors, including manipulation of instrumentation such as lock-in amplifiers or electrometers.

Ability to search for and use bibliographic references.

Becoming acquainted with the frontiers of research in semiconductors and applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução aos materiais semicondutores. Eletrões e lacunas eletrónicas. Massa efetiva. Estrutura eletrónica e estrutura de bandas. Estatística dos portadores de carga.

Dinâmica de eletrões e lacunas em campos elétricos e magnéticos.

Semicondutores dopados.

Condução elétrica e mecanismos de dispersão. Propriedades termoelétricas.

Condução em campos magnéticos: ressonância de ciclotrão, efeito de Hall, e magnetoresistência.

Condução em campos elétricos elevados (eletrões "quentes").

Propriedades óticas: Absorção fundamental. Excitações interbandas assistidas por fonões. Excitações por portadores de cargas livres.

Fotocondutividade.

Diusão. Lei de Fick, relação de Einstein.

Dispositivos semicondutores .

Junção p-n.

Díodos Zenner, efeito de túnel e de Gunn.

LEDs e LASERs. Células fotovoltaicas e fotodíodos.

Transístor de junção e FETs.

Interface metal/semicondutor. Díodos de Schottky e MOSFETs.

Heteroestruturas. Pontos e poços quânticos. Super-redes.

Nanotecnologia.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Introduction to semiconductor materials.
Electrons and holes. Effective mass. Electronic band structure.
Statistics of charge carriers.
Dynamics of electrons and holes in applied electrical and magnetic fields. Electric conduction and scattering mechanisms. Thermoelectric properties.
Conduction in magnetic fields: cyclotron resonance, Hall effect, magnetoresistance.
Conduction in high magnetic fields (hot electrons).
Optical properties. Fundamental absorption. Interband excitons assisted by phonons. Excitons by free charge carriers. Photoconductivity.
Diffusion. Fick's law, Einstein's relation.
Semiconductor devices.
P-n junction. Rectifying properties of the p-n junction.
Zener diodes, tunnel diodes and Gunn diodes.
LEDs and lasers. Photovoltaic cells and photodiodes.
Junction transistor and FETs.
Interface metal/semiconductor. Schottky diodes and MOSFETs.
Heterostructures. Quantum dots and wells. Super-lattices.
Nanotechnologies.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos são os conteúdos "clássicos" de qualquer disciplina de Semicondutores em escolas de referência e cobrem aqueles que se consideram ser os conhecimentos e capacidades essenciais para um bom domínio da disciplina, de acordo com a literatura de referência disponível, a experiência de ensino dos docentes da Faculdade de Ciência e Tecnologia e por comparação com a prática das escolas de referência acima referidas.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus corresponds to the "classical" syllabus in semiconductors in any reference school and addresses the knowledge and skills considered to be essential for a good understanding of the course, according to the reference literature available on the subject, the teaching expertise of the teachers of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra and compared to the standards of the reference school referred above.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Alguns dos tópicos serão abordados de forma expositiva, outros serão propostos ao estudante para desenvolvimento autónomo, após uma breve introdução nas aulas. Os alunos farão um conjunto de trabalhos laboratoriais na área. Os alunos deverão consultar bibliografia especializada sobre alguns dos tópicos cobertos pelo programa.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Some of the topics will be taught in expositive lessons, others will be offered to the student for independent development, after a brief introduction in class. Students will make a set of laboratory work in the area. Students should consult specialized literature on some of the topics covered by the program.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame : 60%
Trabalho laboratorial ou de campo 40%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 60%
Fieldwork or laboratory work: 40%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias de ensino adotadas permitem dotar o aluno com os conhecimentos teóricos e as capacidades relevantes, sendo semelhantes àquelas que são usadas em unidades curriculares do mesmo tipo nas escolas de referência.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted are suited to provide the student with the theoretical knowledge and relevant skills, and are similar to those that are used in the same type of courses in the reference schools.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Semicondutores e Nanoestruturas – uma introdução, R. Vilão, Imprensa da Universidade de Coimbra, (2022), ISBN: 978-989-26-2150-0.

Physics of Semiconductors - an introduction including nano physics and applications, 2nd edition, M. Grundmann, Springer (2010), ISBN: 3642 138837.

Essential of Semiconductor Device Physics, E. Martins (2022), Wiley, ISBN: 978-1119884118.

Introduction to Semiconductor Physics and Devices, M. Evstigneev, Springer (2023), ISBN: 978-3-031-08460-7.

Band theory and the electronic properties of solids, J. Singleton, Oxford University Press (2001), ISBN: 0198506449.

Optical properties of solids, 2nd edition Mark Fox, Oxford University Press (2010), ISBN: 0199573379.

Solid State Physics, N.W. Ashcroft, D. Mermin, Holt-Sanders (1976), ISBN: 0030839939.

Physics of Semiconductor Devices, M. Shur, Prentice-Hall International, Inc. (1990), ISBN: 0136667023.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Semicondutores e Nanoestruturas – uma introdução, R. Vilão, Imprensa da Universidade de Coimbra, (2022), ISBN: 978-989-26-2150-0.

Physics of Semiconductors - an introduction including nano physics and applications, 2nd edition, M. Grundmann, Springer (2010), ISBN: 3642 138837.

Essential of Semiconductor Device Physics, E. Martins (2022), Wiley, ISBN: 978-1119884118.

Introduction to Semiconductor Physics and Devices, M. Evstigneev, Springer (2023), ISBN: 978-3-031-08460-7.

Band theory and the electronic properties of solids, J. Singleton, Oxford University Press (2001), ISBN: 0198506449.

Optical properties of solids, 2nd edition Mark Fox, Oxford University Press (2010), ISBN: 0199573379.

Solid State Physics, N.W. Ashcroft, D. Mermin, Holt-Sanders (1976), ISBN: 0030839939.

Physics of Semiconductor Devices, M. Shur, Prentice-Hall International, Inc. (1990), ISBN: 0136667023.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sensores Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sensores Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Smart Sensors

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-0.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Lino José Forte Marques - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

A unidade curricular de Sensores Inteligentes visa dotar o estudante dos conhecimentos fundamentais necessários ao projeto e desenvolvimento de sensores inteligentes. Para atingir este objetivo, o estudante deverá ficar a conhecer os principais métodos de transdução e de condicionamento de sinal bem como ser capaz de utilizar sistemas embebidos baseados em microcontroladores com capacidade de aquisição, processamento e comunicação de dados. Estes conhecimentos deverão melhorar os conhecimentos de média eletrónica analógica e digital e dar ao estudante a capacidade de projetar, implementar e programar um sensor inteligente de média complexidade e integrar esse sensor num sistema de monitorização ou controlo distribuído com capacidade de interface com computadores.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

The Smart Sensors course aims to provide students with fundamental knowledge necessary for the design and development of smart sensors. To achieve this objective, the student should learn the main methods of transduction and signal conditioning as well as being able to use embedded systems based on microcontrollers capable of signal acquisition, processing and data communication. This knowledge should give the student the ability to design, implement and program a smart sensor of medium complexity and integrate this sensor in a monitoring or distributed control system with ability to interface with high-level computers.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Programa teórico

1. Introdução aos sensores inteligentes
2. Características e parâmetros de desempenho dos sensores
3. Princípios físicos de transdução e principais tipos de sensores
4. Circuitos avançados de condicionamento de sinal
5. Aquisição e processamento de dados sensoriais
6. Redes de sensores

Programa prático

1. Microcontroladores: interface e programação
2. Sensores baseados na medição de tempo e frequência
3. Circuitos comutados de condicionamento de sinal
4. Aquisição de sinais analógicos
5. Calibração, linearização e compensação
6. Redes de sensores

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Theoretical program

1. Introduction to smart sensors
2. Characteristics and performance parameters of the sensors
3. Principles of physical transduction and main types of sensors
4. Circuits for advanced signal conditioning
5. Sensory data processing
6. Sensor Networks

Laboratory program

1. Microcontrollers: interfacing and programming
2. Sensors based on time and frequency measurement
3. Signal conditioning based on switched circuits
4. Signal acquisition
5. Calibration, linearization and compensation
6. Sensor Networks

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos teóricos permitem ao aluno compreender a importância dos sensores inteligentes num contexto atual, repleto de dispositivos com capacidade de detetar eventos ou medir grandezas e partilhar os valores adquiridos com outros dispositivos ligados em rede (internet das coisas). Os tópicos 2 e 3 permitem que o aluno conheça os principais tipos de sensores, os seus meios de transdução e as suas limitações. O tópico 4 procura dotar o estudante de capacidades de síntese em eletrónica analógica de condicionamento de sinal avançada, incluindo métodos de deteção coerente, métodos de compensação, ganho ajustável. Os tópicos 5 e 6 introduzem as redes de sensores e alguns métodos de filtragem e estimação distribuída. Em paralelo com estes tópicos, as aulas laboratoriais vão exemplificando a aplicação destes assuntos na implementação de sensores simples.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The theoretical contents allow students to understand the importance of smart sensors in our current World fulfilled of devices capable of detecting events or measuring physical or chemical quantities and share the acquired values with other devices connected to an internet of things (IoT). Topics 2 and 3 let the student know the main types of sensors, their means of transduction and their limitations. The topic 4 seeks to provide students with synthesis capabilities in analog electronics and advanced signal conditioning, including coherent detection methods, methods of automatic compensation and self-calibration. Topics 5 and 6 introduce sensor networks and methods for filtering and distributed estimation. Running in parallel with the theoretical lectures, the laboratory classes exemplify the learnt concepts and propose their implementation in simple sensors.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Aulas do tipo magistral para apresentação teórica dos conteúdos do programa com recurso a meios audiovisuais. Aulas teórico-práticas para demonstração de vários conceitos lecionados nas aulas teóricas e aulas laboratoriais, para implementação e apresentação dos resultados parcelares de miniprojectos de sensores inteligentes, implementados por cada grupo de trabalho ao longo do semestre letivo.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Master classes for theoretical presentation of the program contents using audiovisual media. Theoretical-practical classes to demonstrate various concepts taught in lectures and laboratory classes, for implementation and presentation of the partial results of smart sensor projects, implemented by each working group throughout the semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame 65%

Trabalho laboratorial ou de campo 35%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 65% :

Fieldwork or laboratory work: 35%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino adotada procura envolver o aluno no processo de aprendizagem através da realização de um pequeno projeto de sensor inteligente cuja evolução é acompanhada e avaliada em diversas fases ao longo do semestre. Para implementar esse projeto o aluno terá de utilizar as competências técnicas adquiridas na cadeira e desenvolver competências de auto-aprendizagem, trabalho em grupo e gestão de projeto necessárias à boa execução do trabalho.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methodology adopted seeks to involve students in the learning process by proposing the project of a smart sensor whose progress is monitored and evaluated in various stages throughout the semester. To implement this project the student will have to use the expertise acquired in the course and develop self-learning skills and teamwork and project management skills in order to properly carry-out the work.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

Bibliografia principal:

- Jacob Fraser, "Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications", 5th ed. Springer (2016)
- Lino Marques, "Manual laboratorial de Sensores Inteligentes", Universidade de Coimbra, 2019.
- Lino Marques, "Slides de suporte às aulas de sensores inteligentes", 2025.

Bibliografia complementar:

- Ramón Pallás-Areny, John G. Webster, "Sensors and Signal Conditioning", 2nd ed, Wiley, 2000.
- John P Bentley, "Principles of Measurement Systems", 4th ed, Pearson (2005)
- Mark Johnson, "Photodetection and Measurement: Maximizing Performance in Optical Systems", McGraw-Hill (2003)
- Carmine Noviello, "Mastering STM32", Leanpub, 2022.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

Bibliografia principal:

- Jacob Fraser, "Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications", 5th ed. Springer (2016)
- Lino Marques, "Manual laboratorial de Sensores Inteligentes", Universidade de Coimbra, 2019.
- Lino Marques, "Slides de suporte às aulas de sensores inteligentes", 2025.

Bibliografia complementar:

- Ramón Pallás-Areny, John G. Webster, "Sensors and Signal Conditioning", 2nd ed, Wiley, 2000.
- John P Bentley, "Principles of Measurement Systems", 4th ed, Pearson (2005)
- Mark Johnson, "Photodetection and Measurement: Maximizing Performance in Optical Systems", McGraw-Hill (2003)
- Carmine Noviello, "Mastering STM32", Leanpub, 2022.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Simulação e Métodos de Monte Carlo

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Simulação e Métodos de Monte Carlo***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Simulation and Monte Carlo Methods***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***FAT***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***ATP***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2^oS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira - 56.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- 1. O aluno deve ficar a conhecer as limitações dos números pseudo-aleatórios e dos geradores correspondentes.*
- 2. Deve compreender o fundamento do método de Monte Carlo e o âmbito de aplicação desta técnica de simulação.*
- 3. Ser capaz de simular uma amostra de dados e de antecipar por simulação a resposta de um sistema qualquer.*
- 4. O aluno deve ainda ser adquirir o conhecimento base sobre Computação Quântica e ser capaz de implementar num computador quântico algoritmos quânticos.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- 1. The student should become aware of the limitations of pseudo-random numbers and of the different architectures of random number generators.*
- 2. He must understand how Monte Carlo simulation works and how and when to apply it.*
- 3. He should be able to simulate from a sample and to anticipate, through simulation, the response of a system.*
- 4. The student must also acquire basic knowledge about Quantum Computing and should be able to implement quantum algorithms on a quantum computer.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

A utilização de números aleatórios na resolução de problemas em Física: geradores de números pseudo-aleatórios e suas propriedades

Distribuições de probabilidades. Geração de distribuições de probabilidade exponenciais e Gaussianas. Importance sampling e cadeias de Markov.

Tempos de auto-correlação e a estimativa de erros em algoritmos do tipo Monte Carlo.

Exemplos do recurso ao método de Monte Carlo.

As características da Computação Quântica e da Computação Clássica. Bibliotecas para a realização da Computação Quântica. Algoritmos

Quânticos e sua implementação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The use of random numbers to solve problems in Physics: pseudorandom number generators and their properties.

Probability distributions. Generation of exponential and Gaussian probability distributions. Importance sampling and Markov chains. Autocorrelation times and error estimation in Monte Carlo algorithms.

Examples of Monte Carlo methods.

The basic properties of Quantum Computing and Classical Computing. Libraries for performing Quantum Computing. Quantum Algorithms and their implementation.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O método de Monte Carlo é apresentado como uma ferramenta poderosa para a resolução de inúmeros problemas de índole diversa, quer no âmbito da Física, quer fora desse âmbito. As aulas teóricas fornecem a base para a resolução de problemas e o suporte para o método de Monte Carlo. A conjugação com as aulas teórico práticas dá a experiência necessária para prever o sucesso de uma aplicação. Ao longo do semestre os alunos vão resolvendo projectos para o qual criam um modelo, implementam esse modelo, obtêm resultados e discutem-nos, provando assim a aquisição de conhecimentos ao longo do curso.

O aluno é introduzido à Computação Quântica e aos algoritmos quânticos, implementando-os com o recurso às bibliotecas atualmente disponíveis para a realização da Computação Quântica.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The Monte Carlo method is presented as a powerful tool for solving countless problems of diverse nature, both within and outside of Physics. Theoretical classes provide the foundation for problem-solving and support for the Monte Carlo method. The combination of theoretical and practical classes provides the necessary experience to predict the success of an application. Throughout the semester, students solve projects for which they create a model, implement that model, obtain results, and discuss them, thus demonstrating the knowledge acquired throughout the course.

Students are introduced to Quantum Computing and quantum algorithms, implementing them with the currently available libraries for Quantum Computing.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

- Aulas teóricas com recurso ao quadro negro e eventual projecção de slides e animações computacionais;

- discussão das matérias incluindo o estudo de casos exemplificativos.

- aulas abertas a discussão com os estudantes.

-desenvolvimento de projectos que procurem resolver problemas exemplificativos de casos frequentes, em vários domínios da física - ou outros.

Procura-se desenvolver o espírito crítico e a criatividade dos alunos encorajando-os a sugerir ideias, temas, etc, cuja solução possa ser dada pelo método de Monte Carlo ou recorrendo a computadores quânticos.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Lectures use the blackboard and occasionally slide projection. They intend to be a discussion of the subjects and they include examples; students are encouraged to participate in these discussions. Examples discussed in lectures can and will, whenever possible, include case studies and typical applications, either in Physics or in other subjects.
The aim is to develop students' critical thinking and creativity by encouraging them to suggest ideas, themes, etc., whose solution can be provided by the Monte Carlo method or using quantum computers.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto : 80%

Outra r: 20% (defesa dos projetos realizados pelo alunos)

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 80%

Other: 20% (defense of projects carried out by students)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

*Os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas são postos em prática nas aulas teórico práticas, onde os alunos são colocados perante problemas a serem resolvidos pelo método de Monte Carlo.
Ainda nas aulas TP os alunos investigam e exploram as diferentes arquiteturas de geradores de números aleatórios, comparam-nas e estabelecem as vantagens e desvantagens de cada uma delas.
O mesmo espírito se aplica à parte da Computação Quântica incluída no programa.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

*The theoretical knowledge acquired is put into practice in the theoretical-practical classes, where students are presented with problems to be solved using the Monte Carlo method.
Also in the practical classes, students have to investigate and explore different random number generator architectures, compare them, and establish the advantages and disadvantages of each.
The same spirit applies to the Quantum Computing section included in the program.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Knuth, *The Art of Computer Programming*, 3rd vol, Addison-Wesley, 1999.
- Press et al., *Numerical Recipes in c*, Camb. Univ. Press, 1992.
- M. E. J. Newman, G. T. Barkema, *Monte Carlo Methods in statistical Physics*, Oxford University Press, 2023
- J. Thijssen, *Computational Physics*, Cambridge University Press, 2007
- Jack D. Hidary, *Quantum Computing: an applied approach*. Springer, 2021
- Michael A Nielsen, Isaac L Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press, 2000
- John Preskill, *Lecture Notes* (<https://www.preskill.caltech.edu/ph229/>)

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- Knuth, *The Art of Computer Programming*, 3rd vol, Addison-Wesley, 1999.
- Press et al., *Numerical Recipes in c*, Camb. Univ. Press, 1992.
- M. E. J. Newman, G. T. Barkema, *Monte Carlo Methods in statistical Physics*, Oxford University Press, 2023
- J. Thijssen, *Computational Physics*, Cambridge University Press, 2007
- Jack D. Hidary, *Quantum Computing: an applied approach*. Springer, 2021
- Michael A Nielsen, Isaac L Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press, 2000
- John Preskill, *Lecture Notes* (<https://www.preskill.caltech.edu/ph229/>)

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****Mapa III - Sistemas de Monitorização e Controlo****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Sistemas de Monitorização e Controlo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Monitoring and Control Systems

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Jorge Afonso Cardoso Landeck - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

- Compreender a arquitetura global de um sistema de monitorização e controlo, suas componentes, funções e características, bem como, a sua evolução no sentido da internet das coisas.*
- Compreender os princípios de operação fundamentais das redes de comunicação de dados industriais cabladas e sem fios.*
- Aprender a selecionar as redes de comunicação de dados industriais em função dos requisitos da aplicação.*
- Desenvolver a capacidade de utilizar e especificar sistemas de monitorização e controlo.*
- Definir os requisitos de segurança e privacidade.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

- Understand the overall architecture of monitoring and control systems, its components, functions, and features, as well, as its evolution towards the internet of things.
- Understand the fundamental operating principles of cabled and wireless industrial data communication networks.
- Learn to select the data communication networks based on the application requirements.
- Develop the skills to use and specify monitoring and control systems.
- Define the security and privacy requirements.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução

Definições básicas. Aplicações e desafios. Modelos e arquiteturas de referência. Evolução histórica.

2. Dispositivos físicos

Sensores e atuadores. Controladores e gateways. Arquitetura operacional.

3. Redes de comunicação

Conceitos básicos. Classificação. Componentes principais. Topologias. Endereçamento. Controlo de erros. Controlo de fluxo. Modelo OSI. Pilha protocolar TCP/IP.

4. Redes de dados industriais

Classificação. Contexto histórico. Redes de campo. Ethernet de tempo-real. Redes de campo sem fios.

5. Protocolos de aplicação

Âmbito e requisitos. Protocolos de aplicação tradicionais (industriais) e inovadores (internet das coisas).

6. Cibersegurança

Enquadramento e definições. Classificação das ameaças e ataques. Encriptação. Autenticação. Distribuição de chaves. Protocolos seguros. Arquiteturas seguras

7. Gestão de projeto

Condições de sucesso. Metodologia de gestão de projeto: conceção e especificação..

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction

Basic definitions. Applications and challenges. Reference models and architectures. Historical evolution.

2. Physical devices

Sensors and actuators. Controllers and gateways. Operational architecture.

3. Data networks

Basic concepts. Classification. Main components. Topologies. Addressing. Error control. Flow control. OSI model. TCP/IP protocol stack.

4. Industrial data networks

Classification. Historical context. Fieldbuses. Real-time Ethernet. Wireless fieldbuses.

5. Application protocols

Scope and requirements. Traditional (industrial) and innovative (IoT) application protocols.

6. Cybersecurity

Context and definitions. Threat and attack classification. Cryptography. Authentication. Key distribution. Secure protocols. Secure architectures

7. Project management

Success conditions. Project management methodology: conception and specification.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os objetivos de aprendizagem são alcançáveis complementando o estudo teórico dos conteúdos programáticos com a prática laboratorial, estimulando-se a utilização da Internet como veículo de pesquisa de informação. De facto, o conteúdo abrange os tópicos principais da disciplina e permite que o aluno prossiga autonomamente o seu estudo no futuro.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The learning objectives can be achieved by complementing the theoretical study of the syllabus with laboratory practice, and stimulating the use of the Internet as a vehicle for information search. In fact, the syllabus covers the key topics of the subject enabling the student to continue autonomously its education in the future.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

O ensino desta disciplina é teórico-prático, com grande ênfase na compreensão e desenho de soluções para problemas concretos, com recurso a algumas ferramentas de desenvolvimento e simulação. Os alunos serão incentivados a trabalhar em grupo.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

This course is taught balancing theory and lab work, with an emphasis on the analysis and design of solutions for specific problems that involve the use of development and simulation tools. Pupils will be encouraged to work in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame 50%
Trabalho laboratorial ou de campo : 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 50%
Fieldwork or laboratory work: 50%*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A metodologia de ensino proposta conjuga a apresentação do conhecimento teórico básico com a realização de trabalhos laboratoriais aplicados que permitem desenvolver a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. O trabalho em grupo desenvolve, por outro lado, a capacidade de comunicação e argumentação necessárias à prática profissional.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed teaching methodology combines the presentation of the basic theoretical knowledge with application lab works that help in developing creativity and problem solving skills. On the other hand, the group working develops the communication and reasoning skills that are necessary in the professional domain.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Sundip Misra et al, *Introduction to Industrial Internet of Things and Industry 4.0*, CRC Press, 2021
- Perry Lea, *Internet of Things for Architects*, Packt, 2018
- Dong-Seong Kim et al *Industrial Sensors and Controls in Communication Networks*, Springer, 2019

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- Sundip Misra et al, *Introduction to Industrial Internet of Things and Industry 4.0*, CRC Press, 2021
- Perry Lea, *Internet of Things for Architects*, Packt, 2018
- Dong-Seong Kim et al *Industrial Sensors and Controls in Communication Networks*, Springer, 2019

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Superfluidity, Superconductivity and Magnetism

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2^oS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• José António de Carvalho Paixão - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Objetivos específicos:

Conhecimentos aprofundados de física nos seguintes tópicos do programa: condensados de Bose-Einstein, superfluidez, supercondutividade, magnetismo e suas aplicações tecnológicas.

Compreensão teórica dos fenómenos físicos ao nível da descrição quântica destas propriedades da matéria.

Aplicação dos conhecimentos prévios (de Mecânica Quântica e Física Estatística) em novas situações, envolvendo temas do programa.

Modelação e resolução de problemas específicos da área em questão.

Outros objetivos e competências a desenvolver:

Desenvolvimento de raciocínio crítico, capacidade de estudo autónomo, capacidades laboratoriais no domínio da criogenia e da medição de propriedades elétricas e magnéticas dos materiais.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Main learning outcomes:

A deep knowledge of the physics involved in the following topics addressed in this course: Bose-Einstein condensates, superfluidity, superconductivity, magnetism and their technological applications.

A theoretical (at the quantum mechanics level) understanding of the physical phenomena responsible for such states of matter.

Application of previous knowledge of Quantum Mechanics and Statistical Physics to new situations, concerning topics of the program. Modelling and resolution of specific problems in the area.

Other learning outcomes:

Development of critical reasoning, autonomous work, and laboratory skills in the fields of cryogenics and measurement of electrical and magnetic properties.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Condensados de Bose-Einstein.

Superfluidez.

Fluidos clássicos e quânticos.

Superfluidez do He(II).

Quantização do fluxo e vórtices.

Supercondutividade. Introdução histórica; comportamento básico (elétrico, magnético e termodinâmico).

Supercondutividade do tipo I e II.

Modelo dos London.

Modelo de Ginzburg-Landau.

Teoria BCS da supercondutividade.

Efeito de Josephson. Junções supercondutoras. SQUIDS. Tunelamento macroscópico quântico.

Supercondutividade e e superfluidez não convencionais.

Magnetismo.

Magnetismo em átomos isolados: diamagnetismo, paramagnetismo, regras de Hundt.

Campo cristalino.

Interações magnéticas: interação magnética dipolar, interação de troca.

Ordem em estruturas magnéticas: ferromagnetismo, antiferromagnetismo e ferrimagnetismo. Modelo de Weiss-Néel.

Domínios magnéticos.

Magnetismo nos metais: paramagnetismo de Pauli e diamagnetismo de Landau.

Excitações magnéticas.

Efeito de Kondo e modelo de Hubbard.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Bose-Einstein condensates.

Superfluidity.

Classical and quantum fluids.

The superfluidity of He(II).

Flux quantisation and vortices.

Superconductivity.

Discovery; basic properties of superconductors (electric, magnetic and thermodynamic).

Type I and type II superconductivity.

London's model.

Ginzburg-Landau model.

The BCS theory of superconductivity.

The Josephson effect. Superconducting junctions. SQUIDS. Macroscopic Quantum tunneling.

Non-conventional superconductivity and superfluidity.

Magnetism.

Magnetism of isolated atoms: diamagnetism, paramagnetism, Hundt's rules.

Crystal field.

Magnetic interactions: dipolar magnetic interaction, exchange interaction.

Magnetic order: ferromagnetism, antiferromagnetism and ferrimagnetism. Weiss-Néel model.

Magnetic domains.

Kondo effect and Hubbard's model.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

O programa dá uma visão global e unificada dos fenómenos coletivos mais importantes na matéria condensada responsáveis pelas fases com ordem de longo alcance a baixa temperatura. Procura-se, numa perspetiva moderna, relacionar os vários fenómenos e dar deles uma interpretação ao nível dos conhecimentos de Mecânica Quântica e Física Estatística dos alunos. Procura-se ilustrar, sempre que oportuno, as várias aplicações tecnológicas resultantes da investigação fundamental nos tópicos do programa tais como, magnetes supercondutores para imagiologia médica, aplicação de SQUIDS como sensores ultrasensíveis, etc.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus provides a global and unified view of the most relevant collective phenomena in condensed matter responsible for the long-range ordered phases at low temperature. Thus, we aim at related in a modern perspective the different phenomena and interpret them at the level of students knowledge of Quantum Mechanics and Statistical Physics. Whenever adequate, the technological applications of fundamental research on the topics of the syllabus are presented to the students. As examples, the use of superconductor technology for medical imaging, SQUIDS as highly sensitive sensores, are discussed with the students.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Alguns dos tópicos serão abordados de forma expositiva, outros serão propostos ao estudante para desenvolvimento autónomo, após uma breve introdução nas aulas.

Os alunos farão um conjunto de trabalhos laboratoriais na área, tais como: medida da suscetibilidade magnética de sais paramagnéticos e do seu momento efetivo; determinação da temperatura de Curie e medida do ciclo de histerese de um ferromagnete; síntese e caracterização das propriedades elétricas e magnéticas de um supercondutor de alta temperatura, etc.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

A few of these topics will be taught in lectures, others will be proposed to students for individual study, after a brief introduction in the lectures.

The students will perform a set of laboratory experiments, such as: measurement of the magnetic susceptibility of paramagnetic salts and determination of effective moment; determination of the Curie temperature and measurement of hysteresis loops in a ferromagnet; synthesis, and characterisation of the electric and magnetic properties of a high-Tc superconductor; etc.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame :70%

Resolução de problemas : 10%

Trabalho laboratorial ou de campo: 20%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 70%

Problem resolving report: 10%

Fieldwork or laboratory work: 20%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As metodologias preconizadas vão de encontro aos objetivos de aprendizagem, nomeadamente ao providenciar aos alunos conhecimentos atualizados, de grau de profundidade adequado ao nível de um curso de Mestrado, nos sistemas físicos em estudo (condensados de Bose-Einstein, superfluidos, supercondutores e sistemas magnéticos). A ordem com que os tópicos são abordados proporciona uma visão unificada dos fenómenos, da condensação de Bose-Einstein aos fluidos quânticos e supercondutores. Os trabalhos laboratoriais são uma componente importante da unidade curricular, permitindo demonstrar os fenómenos estudados teoricamente, e adquirir algumas competências laboratoriais específicas, nomeadamente ao nível de criogenia e de medição de propriedades elétricas e magnéticas.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The proposed methodologies are adequate to the aimed learning outcomes, namely by providing students with up to date knowledge, at an adequate level of a Masters' course, of the relevant physical systems of the syllabus, Bose-Einstein condensates, superfluids, superconductors and magnetic systems. The sequence of the topics provides an unified vision of the phenomena, from Bose-Einstein condensation to quantum fluids and superconductors. The practical work is an important part of the course, by demonstrating the physical phenomena studied theoretically, and gives an opportunity for the students to develop their laboratory skills, namely in cryogenics and measurement of electrical and magnetic properties.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Superconductivity, superfluids and condensates, J.F. Annett, Oxford Univ. Press (2004).
Introduction to superconductivity, A.C. Rose-Innes and E.H. Rhoderic, Pergamon Press.
Magnetism in Condensed Matter, S. Blundell, Oxford. Univ. Press (2001).
Magnetism and magnetic materials, J. Coey, (2025), Cambridge University Press.
Superconductivity – an introduction, R. Combescot (2022), Cambridge University Press.
Magnetism and magnetic Materials, J.P. Jakubovics (2023), Taylor & Francis.
Experimental techniques in magnetism and magnetic materials (2023), S.B. Roy, Cambridge University Press.*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Superconductivity, superfluids and condensates, J.F. Annett, Oxford Univ. Press (2004).
Introduction to superconductivity, A.C. Rose-Innes and E.H. Rhoderic, Pergamon Press.
Magnetism in Condensed Matter, S. Blundell, Oxford. Univ. Press (2001).
Magnetism and magnetic materials, J. Coey, (2025), Cambridge University Press.
Superconductivity – an introduction, R. Combescot (2022), Cambridge University Press.
Magnetism and magnetic Materials, J.P. Jakubovics (2023), Taylor & Francis.
Experimental techniques in magnetism and magnetic materials (2023), S.B. Roy, Cambridge University Press.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Técnicas Avançadas de Análise de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Técnicas Avançadas de Análise de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Techniques in Data Analysis

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Tânia Maria Pereira Lopes - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

No final desta unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de utilizar métodos avançados de análise de dados aplicados à Física. Em particular, deverá dominar técnicas de ajuste estatístico de modelos, aplicar métodos de aprendizagem automática para a classificação de eventos em contextos com elevados níveis de ruído e avaliar a significância estatística de resultados experimentais.

A unidade curricular proporcionará ao estudante a compreensão e a capacidade de aplicação de ferramentas atualmente fundamentais em física experimental de partículas, mas também cada vez mais relevantes noutras áreas da Física, na tecnologia e no setor financeiro. O estudante deverá igualmente compreender o papel crescente da aprendizagem automática no tratamento e interpretação de dados.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

At the end of this curricular unit, the student should be able to use advanced data analysis methods applied to Physics. In particular, the student should master statistical model-fitting techniques, apply machine-learning methods for event classification in high-noise environments, and evaluate the statistical significance of experimental results.

The curricular unit will provide the student with an understanding of, and the ability to apply, tools that are currently essential in experimental particle physics, but increasingly relevant in other areas of Physics, in technology, and in the financial sector. The student should also understand the growing role of machine learning in data processing and interpretation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Análise estatística de dados
 - 1.1. Conceitos de base
 - 1.2. Simulação de Monte Carlo e o seu uso em análise de dados
 - 1.3. Métodos multivariacionais de análise
 - 1.4. Testes estatísticos e p-values
 - 1.5. Teste da hipótese nula e critérios para estabelecer uma descoberta
 - 1.6. Estimativa de parâmetros
 - 1.7. Limites de confiança
 - 1.8. Determinação da sensibilidade experimental
 - 1.9. Tratamento de incertezas sistemáticas
2. Aprendizagem automática (machine learning)
 - 2.1. Técnicas de machine learning em análise de dados experimentais
 - 2.2. Supervised learning, e unsupervised learning
 - 2.3. Modelos lineares: classificação e regressão
 - 2.4. Teste de hipóteses e curva ROC
 - 2.5. Técnicas de aprendizagem automática
 - 2.6. Aprendizagem profunda (deep learning)

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Statistical data analysis*
 - 1.1. *Base concepts*
 - 1.2. *Monte Carlo simulation and its use in data analysis*
 - 1.3. *Multivariate analysis methods*
 - 1.4. *Statistical tests and p-values*
 - 1.5. *Null hypothesis and criteria for a discovery*
 - 1.6. *Parameter estimation*
 - 1.7. *Confidence limits*
 - 1.8. *Determination of experimental sensitivity*
 - 1.9. *Systematic uncertainties*
2. *Machine learning*
 - 2.1. *Machine learning techniques in data analysis*
 - 2.2. *Supervised learning, unsupervised learning*
 - 2.3. *Linear models: classification and regression*
 - 2.4. *Hypothesis testing and ROC curve*
 - 2.5. *Machine learning techniques*
 - 2.6. *Deep learning*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, pois desenvolvem as competências necessárias para a utilização de métodos avançados de análise de dados em Física e Engenharia Física. Os tópicos dedicados ao ajuste estatístico de modelos, à avaliação da significância estatística e ao tratamento de dados ruidosos permitem atingir os objetivos relacionados com a análise rigorosa de resultados experimentais. A inclusão de conteúdos de aprendizagem automática assegura que os estudantes adquiram a capacidade de aplicar técnicas modernas de classificação e interpretação de dados, tal como definido nos objetivos, refletindo o papel crescente destas metodologias na Física experimental. A articulação entre conteúdos teóricos e práticos garante ainda que os estudantes dominem as ferramentas de ciência de dados atualmente utilizadas em Física e Engenharia Física, assegurando a coerência entre os conteúdos e os objetivos da unidade curricular.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The programmatic contents are aligned with the learning objectives, as they develop the competencies required for the use of advanced data analysis methods in Physics and Engineering Physics. The topics devoted to statistical model fitting, the assessment of statistical significance, and the treatment of noisy data enable the achievement of the objectives related to the rigorous analysis of experimental results. The inclusion of machine learning content ensures that students acquire the ability to apply modern techniques for data classification and interpretation, as specified in the learning objectives, reflecting the growing role of these methodologies in experimental Physics. The articulation between theoretical and practical components further ensures that students gain proficiency in the data science tools currently used in Physics and Engineering Physics, thereby guaranteeing coherence between the programmatic contents and the learning objectives of the course unit.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Ensino combinando componentes teórica e prática, de modo a desenvolver as bases avançadas de estatística necessárias à compreensão das ferramentas e técnicas da ciência de dados atual. O conhecimento adquirido é cimentado através do desenvolvimento de projetos eminentemente práticos, com a análise de dados de natureza experimental ou teórica.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

This course will combine theoretical and practical teaching components, to develop and firm up the bases in statistics necessary for the understanding of the present-day tools and techniques of data science. The concepts will then be applied to the development of analysis projects employing data of an experimental or theoretical nature.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 60%

Trabalho laboratorial ou de campo: 40% (o aluno pode fazer melhoria desta parte da avaliação em exame final)

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 60%

Fieldwork or laboratory work: 40% (The student can improve this part of the assessment in the final exam!)

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os métodos de ensino adotados cobrem as lacunas dos conhecimentos de base em estatística de modo a permitir a compreensão e o uso das técnicas e ferramentas atuais da ciência de dados, expondo simultaneamente os estudantes ao prático destas técnicas através do desenvolvimento de um projeto de análise de dados.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The teaching methods adopted allow to fill the gap in the students background in statistics necessary for the understanding of current data science tools and techniques, while at the same time giving them a practical exposition to these tools in the development of a data analysis project.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

T.Lookman, S.Eidenbenz, F.Alexander, and C. Barnes, eds., Materials Discovery and Design By Means of Data Science and Optimal Learning, Springer, 2018.

Jonathan Schmidt, Mário R.G. Marques, Silvana Botti, and Miguel A.L. Marques, Recent advances and applications of machine learning in solid-state materials science, Psi_k Scientific Highlight Of The Month, March 2019.

Murphy, Kevin P., "Probabilistic Machine Learning: An Introduction, MIT Press 1st Edition" (2022).

Anil Ananthaswamy, "Why Machines Learn: The Elegant Maths Behind Modern AI", Random House, 2024

Glen Cowan, Statistical Data Analysis, Oxford University Press, 1998.

Ilya Narsky and Frank C. Porter, Statistical Analysis Techniques in Particle Physics, Wiley, 2014.

Luca Lista, Statistical Methods for Data Analysis in Particle Physics, Springer, 2017.

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.

A.R. Oganov, ed., Modern methods of crystal structure prediction, Wiley, 2010.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

T.Lookman, S.Eidenbenz, F.Alexander, and C. Barnes, eds., Materials Discovery and Design By Means of Data Science and Optimal Learning, Springer, 2018.

Jonathan Schmidt, Mário R.G. Marques, Silvana Botti, and Miguel A.L. Marques, Recent advances and applications of machine learning in solid-state materials science, Psi_k Scientific Highlight Of The Month, March 2019.

Murphy, Kevin P., "Probabilistic Machine Learning: An Introduction, MIT Press 1st Edition" (2022).

Anil Ananthaswamy, "Why Machines Learn: The Elegant Maths Behind Modern AI", Random House, 2024

Glen Cowan, Statistical Data Analysis, Oxford University Press, 1998.

Ilya Narsky and Frank C. Porter, Statistical Analysis Techniques in Particle Physics, Wiley, 2014.

Luca Lista, Statistical Methods for Data Analysis in Particle Physics, Springer, 2017.

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.

A.R. Oganov, ed., Modern methods of crystal structure prediction, Wiley, 2010.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Técnicas de Planeamento e Gestão Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Técnicas de Planeamento e Gestão Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Planning and Operational Management Techniques

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

GC

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

MC

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-56.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes - 42.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

• Rita Cristina Girão Coelho da Silva - 14.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais na área de planeamento e gestão de operações num contexto de problemas de engenharia, que lhes permitam identificar tipos de problemas, construir modelos matemáticos que incluam as características essenciais desses problemas, aplicar algoritmos que produzam soluções para os modelos, e proceder a uma análise crítica das soluções obtidas.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

Providing the students with methodological and application competences in the area of operations planning and management in the context of engineering problems, in order to enable them to identify types of problems, develop mathematical models that include the essential characteristics of those problems, apply algorithms to generate solutions for the models, and to perform a critical analysis of the solutions obtained.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Intr. à programação linear. Construção de modelos matemáticos de programação linear. O método simplex.*
- Planeamento e gestão de projetos. Construção de redes de projetos (atividades nos arcos e atividades nos nodos). Tempos mais cedo, tempos mais tarde, folgas. Os métodos PERT e CPM. Calendarização do projeto. Análise do projeto no espaço dos recursos. Heurística para nivelamento dos recursos.*
- Gestão de stocks. Modelos determinísticos. Modelos estocásticos. Políticas de nível de encomenda e de revisão cíclica. Modelos de otimização global e parcial.*
- Previsão. Séries temporais. Regressão linear. Regressão não linear e regressão múltipla.*
- Análise de decisões. Tomada de decisões sem e com experimentação. Árvores de decisão.*
- Introdução às cadeias de Markov.*
- Introdução à teoria das filas de espera. Caracterização das distribuições de chegada e do atendimento. Processos de nascimento e morte. Modelos M/M/1, M/M/S, M/M/1/K e M/M/S/K, M/M/1/N e M/M/S/N.*

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to linear programming (LP). Development of LP mathematical models. Solving LP problems.*
2. *Project planning and management with PERT/CPM.*
3. *Inventory theory models.*
4. *Forecasting.*
5. *Decision analysis.*
6. *Markov chains.*
7. *Queueing theory.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

A unidade curricular tem como objectivo essencial dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais na área de planeamento e gestão de operações num contexto de problemas de engenharia. Neste contexto, os conteúdos programáticos incluem modelos e métodos nas áreas de optimização linear, planeamento e gesto de projetos, gestão de stocks, previsão, análise de decisões, cadeias de Markov e modelos de filas de espera, englobando uma vasta gama de problemas de planeamento e gestão operacional. Assim, os estudantes são expostos aos principais problemas, modelos e algoritmos nestes domínios, ficando habilitados a desenvolver abordagens cientificamente validadas para gerar soluções implementáveis na prática.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The curricular unit is aimed at providing the students with methodological and application competences in the area of operations planning and management in the context of engineering problems. In this context, the syllabus includes models and methods in the areas of linear optimization, project planning and management, inventory management, forecasting, decision analysis, Markov chains and queueing models, thus encompassing a vast range of operational planning and management problems. Therefore, students are exposed to the main problems, models and algorithms in those domains, being able to develop scientifically sound approaches to generate solutions implementable in practice.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

*Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos e metodológicos surgem motivados por problemas reais, sempre ilustradas com exemplos de aplicação.
Recurso a packages (comerciais ou de domínio público) para a obtenção das soluções para os modelos matemáticos, libertando o estudante para as tarefas mais criativas de formulação dos problemas, construção dos modelos e análise crítica dos resultados.*

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

*Theoretical and methodological concepts are presented in tutorial lectures, being motivated by real-world problems and illustrated with application examples.
Software (commercial and public domain) packages are used to obtain solutions to the mathematical models, thus freeing the students for the more creative tasks of problem formulation, model building and critical analysis of results.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 80

Mini Testes : 20

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 80

Test: 20

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

As aulas serão todas de natureza teórico-prática, nas quais os alunos serão expostos aos principais modelos e métodos, sendo os problemas suscitados por aplicações reais. Será dada particular atenção à aplicação dos conceitos teóricos e metodológicos para resolver problemas, i.e. gerar soluções cuja análise crítica revele serem de facto as mais adequadas. Os exemplos ilustrativos serão escolhidos para mostrar a importância de dispor de abordagens cientificamente baseadas para apoio à tomada de decisões em problemas de planeamento e gestão de operações, semelhantes aos que um engenheiro poderá encontrar na sua prática profissional.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

All lectures will have a theoretical-practical nature, in which the students will be exposed to the main models and methods, the problems arising from a real-world setting. Particular attention will be paid to the application of theoretical and methodological concepts to solve problems, i.e. generating solutions the analysis of which reveals to be indeed the most adequate. Illustrative examples will be selected to display the importance of having scientifically based approaches for decision support in operational planning and management problems, which are similar to the ones that an engineer may encounter in his/her professional practice.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill, (11th ed.), 2021.
- Hillier, F., M. Hillier. *Introduction to Management Science and Business Analytics: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets (7th ed.)*, McGraw-Hill, 2023.
- H. A. Taha, *Operations Research: An Introduction (11th edition)*, Pearson, 2023.
- Tavares, L. V., R. C. Oliveira, I. H. Themido, F. N. Correia. "Investigação Operacional", McGraw-Hill Portugal, 1996.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill, (11th ed.), 2021.
- Hillier, F., M. Hillier. *Introduction to Management Science and Business Analytics: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets (7th ed.)*, McGraw-Hill, 2023.
- H. A. Taha, *Operations Research: An Introduction (11th edition)*, Pearson, 2023.
- Tavares, L. V., R. C. Oliveira, I. H. Themido, F. N. Correia. "Investigação Operacional", McGraw-Hill Portugal, 1996.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Tecnologias Quânticas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Tecnologias Quânticas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Quantum Technologies

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

FAT

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ATP

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-28.0; PL-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

• Maria Helena Almeida Vieira Alberto - 56.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):

Esta unidade tem como objetivo estudar os princípios físicos de sistemas quânticos individuais usados em tecnologias quânticas nomeadamente os que são baseados em spins, supercondutores e fótons, bem como conhecer, compreender e manipular alguns dispositivos tecnológicos de base quântica. Pretende-se também desenvolver a capacidade fazer simulações e resolução de problemas envolvendo a utilização de computador quântico. Finalmente pretende-se desenvolver a capacidade para procurar bibliografia e fazer um trabalho de síntese sob um tema de investigação em tecnologias quânticas.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):

This unit aims to study the physical principles of individual quantum systems used in quantum technologies, particularly those based on spins, superconductors, and photons, as well as to understand, operate, and manipulate some quantum-based technological devices. It also aims to develop the ability to perform simulations and solve problems involving the use of a quantum computer. Finally, it seeks to foster the ability to search for scientific literature and produce a synthesis report on a research topic in quantum technologies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Orientações Europeias sobre a Formação em Tecnologias Quânticas
2. Os três pilares das Tecnologias Quânticas: Computação e Simulação Quântica; Comunicações Quânticas; Sensores Quânticos
3. implementações físicas de qubits: fotoqubits, qubits de spin, qubits supercondutores, qubits de íões confinados e qubits de átomos de Rydberg. Estudo experimental da manipulação de qubits num computador quântico de base RMN. Caracterização experimental das propriedades dos qubits, nomeadamente os tempos de coerência.
4. Modelo de computador quântico baseado em circuitos quânticos; simulação de circuitos e implementação num computador quântico real.
5. Comunicações quânticas: Ótica quântica para transmissão de informação quântica; protocolos de distribuição quântica de chaves para encriptação — conceitos, simulação e demonstração experimental.
6. Sensores quânticos: significado e tipos de sensores quânticos; estudo experimental de um sensor quântico magnético.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *European Guidelines on Quantum Technologies Training*
2. *The three pillars of Quantum Technologies: Quantum Computing and Simulation; Quantum Communications; Quantum Sensors*
3. *Examples of physical implementations of qubits: photonic-based qubits, spin qubits, superconducting qubits, trapped-ion qubits, and Rydberg-atom qubits. Experimental study of qubit manipulation in an NMR-based quantum computer. Experimental characterization of qubit properties, particularly coherence times.*
4. *Quantum computer model based on quantum circuits; simulation of circuits and implementation on a real quantum computer.*
5. *Quantum communications: Quantum optics for quantum information transmission; quantum key distribution protocols for encryption—concepts, simulation, and experimental demonstration.*
6. *Quantum sensors: meaning and types of quantum sensors; experimental study of a quantum magnetic sensor.*

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os conteúdos programáticos cobrem os tópicos principais necessários para ter uma visão geral do estado atual da investigação em tecnologias quânticas e dos fundamentos físicos dessas tecnologias; estes conteúdos programáticos são os adequados para que um aluno consiga ler e explicar um artigo recente em tecnologias quânticas, escrever um circuito quântico e submetê-lo a um computador quântico ou iniciar investigação na área de comunicações ou sensores quânticos.

4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

The syllabus covers the main topics needed to gain an overview of the current state of research in quantum technologies and the physical foundations of those technologies; these syllabus are suitable for a student to be able to read and explain a recent article on quantum technologies, write a quantum circuit and submit it to a quantum computer or start research in the field of quantum communications or quantum sensors.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):

Alguns dos tópicos serão abordados de forma expositiva, outros serão propostos ao estudante para desenvolvimento autónomo, após uma breve introdução nas aulas. Alguns problemas para casa incluirão a utilização do computador quântico da IBM. Os alunos deverão consultar bibliografia especializada sobre alguns dos tópicos cobertos pelo programa e apresentar oralmente um artigo à sua escolha.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):

Some of the topics will be addressed in an expository way, others will be proposed to the student for autonomous development, after a brief introduction in class. Some problems at home will require using the IBM quantum computer. Students should consult a specialized bibliography on some of the topics covered by the program and present orally an article of their choice.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 40%

Resolução de problemas: 20%

Trabalho de síntese |40%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 40%

Problem resolving report: 20%

Synthesis work: 40%

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):

Os métodos de ensino incluem a realização de problemas para casa e apresentação de um artigo que permitem ao aluno ficar familiarizado com as ferramentas disponíveis e com os desenvolvimentos mais recentes na área, tal como consta nos objetivos da disciplina.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):

Teaching methods include conducting homework problems and presenting an article that allows the student to become familiar with the tools available and the latest developments in the area, as stated in the objectives of the discipline.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):

*Quantum Optics: an introduction, M. Fox, Oxford University Press (2002).
A Practical Guide to Quantum Machine Learning and Quantum Optimization, Elias Combarro, 2023
Quantum communications, quantum networks and quantum sensing, Ivan Djordjevic, Academic Press, 2022*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):

*Quantum Optics: an introduction, M. Fox, Oxford University Press (2002).
A Practical Guide to Quantum Machine Learning and Quantum Optimization, Elias Combarro, 2023
Quantum communications, quantum networks and quantum sensing, Ivan Djordjevic, Academic Press, 2022*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - MEF Opções 1 ano 1 semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

MEF Opções 1 ano 1 semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

MEF Options 1 year 1 semester

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG/FAT/GC/OA

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG/ATP/MC/OO

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

486.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; TP-14.0; PL-14.0; S-2.0; OT-2.0; O-2.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

18.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Análise e Processamento de Imagem - 6.0 ECTS*
- *Bases de Dados e Análise de Informação - 6.0 ECTS*
- *Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios - 6.0 ECTS*
- *Física e Tecnologia do Vácuo - 6.0 ECTS*
- *Gestão da Qualidade - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação para Imagiologia Médica - 6.0 ECTS*
- *Opção Aberta - 6.0 ECTS*
- *Robótica - 6.0 ECTS*
- *Semicondutores e Nanoestruturas - 6.0 ECTS*
- *Sensores Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Técnicas Avançadas de Análise de Dados - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias Quânticas - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

O aluno deve escolher três unidades curriculares opcionais de 6 ECTS no primeiro semestre do primeiro ano.

4.3.9. Observações (EN):

Students must choose three optional 6 ECTS curricular units in the first semester of the first year.

Mapa IV - MEF Opções 1 ano 2 semestre**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

MEF Opções 1 ano 2 semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

MEF Options 1 year 2 semester

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG/FAT/GC/OA

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG/ATP/MC/OO

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 2nd S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

486.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-14.0; TP-14.0; PL-14.0; S-2.0; OT-2.0; O-2.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

18.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Compatibilidade Eletromagnética - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação Industrial - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação Médica e Hospitalar - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação para o Espaço - 6.0 ECTS*
- *Mecatrónica - 6.0 ECTS*
- *Métodos Experimentais na Matéria Condensada - 6.0 ECTS*
- *Opção Aberta - 6.0 ECTS*
- *Simulação e Métodos de Monte Carlo - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Monitorização e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

O aluno deve escolher três unidades curriculares opcionais de 6 ECTS no segundo semestre do primeiro ano.

4.3.9. Observações (EN):

Students must choose three optional 6 ECTS curricular units in the second semester of the first year.

Mapa IV - MEF Opções 2 ano 1 semestre**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

MEF Opções 2 ano 1 semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

MEF Options 2 year 1 semester

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):

ENG/FAT/GC/OA

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

ENG/ATP/MC/OO

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; TP-14.0; PL-14.0; S-2.0; OT-2.0; O-2.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Análise e Processamento de Imagem - 6.0 ECTS*
- *Bases de Dados e Análise de Informação - 6.0 ECTS*
- *Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios - 6.0 ECTS*
- *Física e Tecnologia do Vácuo - 6.0 ECTS*
- *Gestão da Qualidade - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação para Imagiologia Médica - 6.0 ECTS*
- *Robótica - 6.0 ECTS*
- *Semicondutores e Nanoestruturas - 6.0 ECTS*
- *Sensores Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Técnicas Avançadas de Análise de Dados - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias Quânticas - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

O aluno deve escolher uma unidade curricular opcional de 6 ECTS no primeiro semestre do segundo ano.

4.3.9. Observações (EN):

Students must choose one optional 6 ECTS curricular unit in the first semester of the second year.

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Percurso Geral - 1

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (PT):

Percurso Geral

4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)* (EN):

General Pathway

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Complementos de Eletrónica	ENG	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Interação da Radiação com a Matéria	FAT	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
MEF Opções 1 ano 1 semestre	ENG/FAT/GC/OA	Semestral 1ºS	486.0	P: O-2.0; OT-2.0; PL-14.0; S-2.0; T-14.0; TP-14.0	0.00%	UC de Opção	Não	18.0
Instrumentação Optoeletrónica	ENG	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-6.0; T-28.0; TP-22.0	0.00%		Não	6.0
MEF Opções 1 ano 2 semestre	ENG/FAT/GC/OA	Semestral 2ºS	486.0	P: O-2.0; OT-2.0; PL-14.0; S-2.0; T-14.0; TP-14.0	0.00%	UC de Opção	Não	18.0
Técnicas de Planeamento e Gestão Operacional	GC	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-56.0	0.00%		Não	6.0
Total: 6								

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Introdução ao Projeto	ENG	Semestral 1ºS	486.0	P: OT-28.0	0.00%		Não	18.0
MEF Opções 2 ano 1 semestre	ENG/FAT/GC/OA	Semestral 1ºS	162.0	P: O-2.0; OT-2.0; PL-14.0; S-2.0; T-28.0; TP-14.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Metrologia	ENG	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Projeto	ENG	Semestral 2ºS	810.0	P: OT-42.0	0.00%		Não	30.0
Total: 4								

4.5. Percentagem de ECTS à distância

4.5. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.6. Observações Reestruturação curricular

4.6. Observações. (PT)

O plano de estudos do Mestrado em Engenharia Física foi atualizado para oferecer uma formação mais moderna e alinhada com a evolução da área. Esta revisão inclui a atualização do nome de várias unidades curriculares, refletindo a adaptação dos conteúdos à evolução tecnológica, a reclassificação de algumas unidades entre obrigatórias e opcionais, bem como a eliminação de unidades curriculares que foram substituídas por outras mais adequadas ao perfil da Engenharia Física. Foram ainda introduzidas novas unidades curriculares nas áreas de planeamento e gestão operacional, empreendedorismo e matéria condensada. Adicionalmente, o plano de estudos foi ajustado para se articular com a recente reestruturação da Licenciatura em Engenharia Física. A componente letiva do Curso de Especialização em Engenharia Física inclui a totalidade das unidades curriculares do 1º ano do mestrado e as unidades curriculares do 1º semestre do 2º ano do mestrado, com exceção da unidade curricular Introdução ao Projeto. Com a realização da componente letiva o estudante adquire um Certificado de Especialização em Engenharia Física.

4.6. Observações. (EN)

The study programme of the Master's Degree in Engineering Physics has been updated to provide more modern and technologically aligned training. This revision includes the renaming of several course units to reflect the adaptation of their content to technological developments, the reclassification of some units between compulsory and elective status, as well as the elimination of certain course units that were replaced by others more suitable for Engineering Physics. New course units have also been introduced in the areas of operational planning and management, entrepreneurship, and condensed matter. Additionally, the curriculum was adjusted to ensure alignment with the recent restructuring of the Bachelor's Degree in Engineering Physics. The coursework component of the Specialization Program in Engineering Physics includes all the curricular units from the first year of the master's degree and the curricular units from the first semester of the second year of the master's degree, except for the curricular unit Introduction to Project. Upon completion of the coursework component, the student obtains a Certificate of Specialization in Engineering Physics.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

- *António Adriano Castanhola Batista*
- *Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares*

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Lino José Forte Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Helena Almeida Vieira Alberto	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Isabel Silva Ferreira Lopes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Miguel Sá Sousa Castelo Branco	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências da Saúde	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Uladzimir Khomchanka	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor PHYSICS CONDENSED MATTER	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jaime Baptista dos Santos	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Nuno San-Bento Furtado	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Mahmoud Tavakoli	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Mário João Simões Ferreira dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tânia Maria Pereira Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Biomédica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José António de Carvalho Paixão	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências, Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Miguel Lino Santos Morgado	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
César Alexandre Domingues Teixeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrónica e Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Mariano Simões Neto	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cristóvão Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Paulo Jorge Carvalho Menezes	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Alexandre de Matos Araújo	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Vanessa Sofia Melo Magalhães	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica - Sistemas Avançados de Produção	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor FÍSICA	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alexandre Miguel Ferreira Lindote	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rita Cristina Girão Coelho da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica, especialidade de Telecomunicações	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Aldora Gabriela Gomes Fernandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor GESTÃO	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências da Saúde	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Manuela Ramos Marques da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tony Richard de Oliveira de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Afonso Cardoso Landeck	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Física, Instrumentação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Adriano Castanhola Batista	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Física (Especialidade de Física Tecnológica)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Manuel Rendeiro Cardoso	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências Biomédicas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Custódio Francisco Melo Loureiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Manuel Panchorrinha Fernandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Francisco Filipe Bento Neves	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Física	Outro vínculo		0	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Diogo Navin Tiago Bhovan	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado Engenharia Informática	Outro vínculo		10	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Miguel Curado da Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor FÍSICA	Outro vínculo		0	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 3610	

5.2.1. Ficha curricular do docente

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Lino José Forte Marques****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2005***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***BC17-4A73-93A6***Orcid***0000-0002-9396-986X***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Lino José Forte Marques**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Lino José Forte Marques

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Agregado	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Lino José Forte Marques

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Lino José Forte Marques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecatrónica (02000509)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Engenharia Física	42.0	28.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Robótica Cognitiva (02042783)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	14.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Robótica Inteligente (02054543)	Mestrado em Inteligência Artificial	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sensores Inteligentes (02000526)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Engenharia Biomédica	56.0	28.0	14.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas Ciberfísicos: Conceitos avançados e desafios de investigação (03022196)	Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Sistemas Inteligentes	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	18.0	0.0
Sistemas Embebidos (01016281)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Helena Almeida Vieira Alberto****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1995***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***8E12-CBE6-D8EF***Orcid***0000-0002-0139-1993***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Helena Almeida Vieira Alberto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Helena Almeida Vieira Alberto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1985	Licenciatura em Física	Física-Ramo Científico	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Helena Almeida Vieira Alberto

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Helena Almeida Vieira Alberto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algoritmos Quânticos e Aplicações (02054081)	Curso de Formação especializada em Computação e Tecnologias Quânticas	30.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0
Ótica Quântica e Informação Quântica (02044056)	Mestrado em Física	56.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tecnologias Quânticas (02003040)	Mestrado em Engenharia Física	56.0	0.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Isabel Silva Ferreira Lopes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Ciências***Área científica deste grau académico (EN)***Sciences***Ano em que foi obtido este grau académico***1990***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***081D-270A-D7EA***Orcid***0000-0003-0419-903X***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Isabel Silva Ferreira Lopes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Isabel Silva Ferreira Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Agregado	FÍSICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado
1982	Licenciatura	Física	Universidade de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Isabel Silva Ferreira Lopes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Isabel Silva Ferreira Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Dosimetria, Segurança e Proteção Radiológicas (02016439)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	56.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dosimetria, Segurança e Proteção Radiológicas (02041155)	Mestrado em Engenharia Física	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física da Radiologia (02037712)	Mestrado em Física Médica	54.0	36.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Segurança e Proteção Radiológica em Ambiente Hospitalar (02037667)	Mestrado em Física Médica	60.0	38.0	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.1. Dados Pessoais - Miguel Sá Sousa Castelo Branco

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Saúde

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Medicina

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7A12-48FE-7B56

Orcid

0000-0003-4364-6373

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Miguel Sá Sousa Castelo Branco

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Miguel Sá Sousa Castelo Branco**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Agregado	MEDICINA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Medicina	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Miguel Sá Sousa Castelo Branco

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Problem Oriented Learning -Universidade de Maastricht</i>

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Miguel Sá Sousa Castelo Branco

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Tratamento de Dados (02032716)	Curso de Especialização em Gestão e Direção em Saúde	12.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bioestatística (03018029)	Programa de Doutoramento em Ciências da Saúde	35.0	18.0	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Biomarcadores de Imagem Médica em Investigação Translacional (03020176)	Programa de Doutoramento em Ciências da Saúde	35.0	10.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Biostatística (02038207)	Mestrado em Neurociências Molecular e de Translação	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fisiologia II (01014198)	Mestrado Integrado em Medicina	32.0	1.8	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Fisiologia II (01003683)	Licenciatura em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Imagem para Diagnóstico e Terapêutica (02003583)	Mestrado em Engenharia Biomédica	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação para Imagiologia Médica (02003066)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	14.0	7.0	3.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0
Métodos de Investigação/Saúde das Populações II (01014277)	Mestrado Integrado em Medicina	14.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Neuroanatomia Funcional e Neuroimagem (02038147)	Mestrado em Neurociências Molecular e de Translação	36.0	18.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Neurobiologia I (02003550)	Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Biomédica	3.2	2.0	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Visão computacional e Percepção Biológica (02003629)	Mestrado em Engenharia Biomédica	39.0	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Uladzimir Khomchanka****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***PHYSICS CONDENSED MATTER***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2005***Instituição que conferiu este grau académico***Institute of Solid State and Semiconductor Physics of the National Academy of Sciences of Belarus***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***9914-366F-D1D5***Orcid***0000-0002-5867-3297***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Uladzimir Khomchanka**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Uladzimir Khomchanka

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Licenciatura	Matemática e Física (com função pedagógica)	Vitebsk State University	5/5 (com honras)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Uladzimir Khomchanka

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Uladzimir Khomchanka

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios Avançados de Física (01019135)	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Física	224.0	0.0	0.0	224.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Laboratórios II (01019047)	Lic. Física / Lic Eng Física / Lic. Geologia / Lic. Antrop. / Lic. Biologia / Lic. Matemática / Lic. Química / Lic. Bioquímica	112.0	0.0	0.0	112.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas de Análise de Materiais (02003195)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	56.0	14.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Jaime Baptista dos Santos****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1994***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***A410-9050-4CC1***Orcid***0000-0003-4936-9434***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jaime Baptista dos Santos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jaime Baptista dos Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Agregado	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado
1985	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jaime Baptista dos Santos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jaime Baptista dos Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Circuitos Eléctricos (01000377)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Electrónica I (01000388)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	20.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Circuitos e Electrónica (01019250)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	112.0	0.0	0.0	112.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação para Imagiologia Médica (02003066)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	14.0	7.0	3.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Nuno San-Bento Furtado****Vínculo com a IES**

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7316-1795-A229

Orcid

0000-0001-6054-637X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Nuno San-Bento Furtado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
CENTRE FOR INFORMATICS AND SYSTEMS OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Nuno San-Bento Furtado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	MBA	Gestao	Universidade Catolica Portuguesa	18
1997	Mestrado	Engenharia Informatica	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1991	Licenciatura	Engenharia Informatica	Universidade de Coimbra	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Nuno San-Bento Furtado

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Nuno San-Bento Furtado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bases de Dados (02000649) / Bases de Dados (01001330) / Bases de Dados (01001330)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial / Licenciatura em Matemática / Mestrado em Engenharia de Informação Geoespacial	90.0	30.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bases de Dados e Análise de Informação (02007957)	M Eng Física / M Física Médica / M Eng Biomédica / Mest. Astr. Inst. Esp. / Mest Eras Mun Geo Plan	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Mahmoud Tavakoli****Vínculo com a IES**

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

EA1E-FE04-557E

Orcid

0000-0002-2590-2196

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mahmoud Tavakoli

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mahmoud Tavakoli

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Agregado	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES - MATERIAIS E DISPOSITIVOS	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Agregação
2005	MSc in Mechanical Eng.	Mechanical Eng.	Sharif University of Technology	A

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mahmoud Tavakoli

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mahmoud Tavakoli

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fabricação Digital e Sistemas Micro-Electrónico-Mecânicos (02028146)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Engenharia Biomédica	84.0	28.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mecatrónica (02000509)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	42.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário João Simões Ferreira dos Santos****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2004***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***D614-FC07-0EB6***Orcid***0000-0002-0188-7761***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário João Simões Ferreira dos Santos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário João Simões Ferreira dos Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Sistemas e Automação (área de especialização em Automação Industrial)	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
1990	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário João Simões Ferreira dos Santos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário João Simões Ferreira dos Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Instrumentação para Imagiologia Médica (02003066)	Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física	14.0	7.0	3.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Tânia Maria Pereira Lopes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Biomédica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2014***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***2F10-9ADB-C978***Orcid***0000-0003-1681-2436***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tânia Maria Pereira Lopes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INESC TEC - Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science	Excelente	INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tânia Maria Pereira Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Mestrado	Engenharia Biomédica	Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tânia Maria Pereira Lopes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tânia Maria Pereira Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Instrumentação Optoeletrónica (02003088)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Física Médica / Mestrado em Engenharia Física / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço	60.0	0.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Interfaces e Sistemas de Aquisição de Dados (02007869) / Interfaces e Sistemas de Aquisição de Dados	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Engenharia Física	56.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelação Computacional (01019092)	Licenciatura em Engenharia Física	28.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas Avançadas de Análise de Dados (02041211) / Técnicas Avançadas de Análise de Dados (02041211)	Mest Eras Mun Geo Plan / M Eng Física / M Int Art Cie Dados / Mest. Física / Mest. Astr. Inst. Esp. / M Eng Cie Dados	56.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Ciências***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1995***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***1A13-ADE7-91FC***Orcid***0000-0002-0214-4185***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Agregado	FÍSICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	maioria

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Filomena de Osório Pinto dos Santos Figueiredo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computadores e Programação (01002420)	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Física / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Bioquímica	112.0	0.0	0.0	112.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Comunicação Científica e Técnica (01002498)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Física / Licenciatura em Biologia	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação para Imagiologia Médica (02003066)	Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física	28.0	14.0	7.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0
Interação e Detecção de Partículas (02041177) / Interação e Detecção de Partículas (02041177) / Intera	Mestrado em Física / Mestrado em Engenharia Física / Mestrado Erasmus Mundus em Geociências Planetárias / Mestrado em Física Médica / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - José António de Carvalho Paixão****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Ciências, Física***Área científica deste grau académico (EN)***Sciences, Physics***Ano em que foi obtido este grau académico***1994***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***9410-F49E-5FCA***Orcid***0000-0003-4634-7395***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José António de Carvalho Paixão**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José António de Carvalho Paixão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Agregado	FÍSICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - José António de Carvalho Paixão

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José António de Carvalho Paixão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos de Física Moderna (01018985)	Lic Eng Física / Lic. Física / Lic. Biologia / Lic. Química / Lic. Antrop. / Lic. Matemática / Lic. Bioquímica / Lic. Geologia	56.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Semicondutores e Nanoestruturas (02003034)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Física	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Superfluidez, Supercondutividade e Magnetismo (02003375)	Mestrado em Física	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - António Miguel Lino Santos Morgado****Vínculo com a IES**

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8D15-681E-E3BC

Orcid

0000-0001-9455-1206

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Miguel Lino Santos Morgado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Miguel Lino Santos Morgado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1989	Licenciatura	Engenharia Física (Ramo de Instrumentação)	Universidade de Coimbra	17 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Miguel Lino Santos Morgado

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Miguel Lino Santos Morgado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Complementos de Eletrónica (02003023)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eletrónica (01002660)	Lic Eng Física / Lic Eng Biomédica / Lic. Física / Lic. Bioquímica / Lic. Geologia / Lic. Antrop. / Lic. Química / Lic. Biologia / Lic. Matemática	70.0	28.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física Geral (01015700)	Licenciatura em Bioquímica	42.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Introdução ao Projeto (02041188)	Mestrado em Engenharia Física	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	14.0	0.0
Projeto de Tese (03021158)	Doutoramento em Engenharia Biomédica	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0
Seminários de Engenharia Biomédica (03021169)	Doutoramento em Engenharia Biomédica	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0
Tópicos Atuais em Engenharia Biomédica (03021175)	Doutoramento em Engenharia Biomédica	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	14.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - César Alexandre Domingues Teixeira****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrónica e Computação***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2008***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade do Algarve***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***0912-2E57-C148***Orcid***0000-0001-9396-1211***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - César Alexandre Domingues Teixeira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
CENTRE FOR INFORMATICS AND SYSTEMS OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - César Alexandre Domingues Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregado	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Aprovado por unanimidade
2003	Licenciatura	Engenharia de Sistemas e Computação	Universidade do Algarve	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - César Alexandre Domingues Teixeira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - César Alexandre Domingues Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Séries Temporais e Predição (02038632)	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados / Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aprendizagem Computacional (02023358)	Mestrado em Engenharia Informática / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Física Médica	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aprendizagem Computacional em Biologia (02038840)	Mestrado em Biologia Computacional	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inteligência Geoespacial (02032918)	Mestrado em Engenharia de Informação Geoespacial	62.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
Reconhecimento de Padrões (02023430)	Mestrado em Física Médica / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Informática	58.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
Sistemas Informáticos (01006191)	Licenciatura em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Engenharia Física	70.0	28.0	14.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Mariano Simões Neto****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Mecânica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2011***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***6813-209D-1EEE***Orcid***0000-0003-2177-5078***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Mariano Simões Neto**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Mariano Simões Neto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Agregado	ENGENHARIA MECÂNICA, SISTEMAS AVANÇADOS DE PRODUÇÃO	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado
2008	Licenciatura	Engenharia Mecânica	Universidade de coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Mariano Simões Neto

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Mariano Simões Neto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Automação e Controlo Industrial (01005987)	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Automação Industrial (01005834)	Licenciatura em Engenharia Mecânica	98.0	14.0	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Robótica e Biónica (02007759)	Mestrado em Engenharia Biomédica	14.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Robótica Industrial (02007348)	Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica / Mestrado em Engenharia Mecânica	14.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Robótica produtiva para aplicações em fábricas inteligentes (02038361)	Curso de Especialização Avançada - Engenharia para uma Fabricação Inteligente	30.0	14.0	8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristóvão Silva****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Mecânica***Área científica deste grau académico (EN)***Mechanical Engineering***Ano em que foi obtido este grau académico***2000***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***3B19-A710-91B0***Orcid***0000-0002-7693-9570***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristóvão Silva**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristóvão Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Agregado	ENGENHARIA MECÂNICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	aprovado por unanimidade
1994	Mestrado	Engenharia Mecânica - Especialização Controlo e Gestão	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1992	Licenciatura	Engenharia Mecânica	Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristóvão Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristóvão Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fabricação Inteligente (03022104)	Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gestão da Produção: Modelo KAIZEN™ (02054107)	Curso de Especialização em Gestão da Produção: Modelo KAIZEN™	24.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gestão da Qualidade (01017911)	Licenciatura em Engenharia Mecânica	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Introdução à Gestão (01015632)	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Melhoria Contínua (02031086)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	45.0	15.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Planeamento e Controlo da Produção (02031069)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	60.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto de Tese I (03022078)	Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0
Seminário de Investigação (02031097)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Carvalho Menezes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2007***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***0614-C6F0-329F***Orcid***0000-0002-4903-3554***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Carvalho Menezes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polos	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Carvalho Menezes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica, especialidade em Sistemas e Automação	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1989	Licenciatura (5 anos)	Engenharia Electrotécnica, Ramo de Informática	Universidade de Coimbra	16 Valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Carvalho Menezes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Carvalho Menezes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Computadores (02000605)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	84.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0
Computação Gráfica e Realidade Aumentada (02035017) / Visualização Computacional (02021960)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Matemática	56.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0
Sistemas e Robôs Interativos (02035226)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Alexandre de Matos Araújo****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2000***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***5611-30A6-3537***Orcid***0000-0002-1007-8675***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Alexandre de Matos Araújo**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polos	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Alexandre de Matos Araújo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregação	Engenharia Electrotécnica e de Sistemas Inteligentes	Universidade de Coimbra	Aprovado
1994	Mestrado	Sistemas e Automação	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1991	Licenciatura (pré-Bolonha)	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Coimbra	19 valores (em 20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Alexandre de Matos Araújo

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Participou e foi aprovado no curso "Entrepreneurship and Innovation" que decorreu entre 10 de Abril de 2025 e 02 de Junho de 2025, com organização do Núcleo de Ensino à Distância da Universidade de Coimbra.</i>
<i>Participou e foi aprovado no curso "EQUAL.STEAM: Dimensão de Género no Ensino, Investigação e Supervisão" que decorreu entre 25 de Março de 2025 e 14 de Abril de 2025, com organização do Núcleo de Ensino à Distância da Universidade de Coimbra.</i>
<i>Participou e foi aprovado no curso "Preparar para a Docência em Ambientes Digitais e a Distância" que decorreu entre 13 de Novembro de 2023 e 14 de Abril de 2024, com organização do Núcleo de Ensino à Distância da Universidade de Coimbra.</i>
<i>Participou na sessão de formação "Questões Éticas na Docência" que foi realizada no dia 4 de Março de 2024 em formato online, entre as 14h00 e as 18h00, com organização da Universidade de Coimbra.</i>
<i>Seminário: Júlia Justino e Silviano Rafael, "Flipped Learning: uma Estratégia Pedagógica Eficaz", Sociedade Portuguesa para a Educação em Engenharia (SPEE), Ciclo de Seminários SPEE às Quartas, 8ª Edição, 06 de Outubro de 2021, 17h00, via Zoom.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Alexandre de Matos Araújo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Controlo Difuso e Aprendizagem Automática (02042739)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Engenharia de Sistemas (02042772)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	14.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas de Tempo Real (02001004)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	84.0	28.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas Operativos (01000495)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Controlo e Inteligência Computacional	Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Sistemas Inteligentes	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	18.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Vanessa Sofia Melo Magalhães****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Mecânica - Sistemas Avançados de Produção***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2021***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***751E-A200-41B0***Orcid***0000-0002-5265-8555***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vanessa Sofia Melo Magalhães**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vanessa Sofia Melo Magalhães

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Mestre	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	18
2012	Licenciatura	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Vanessa Sofia Melo Magalhães

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vanessa Sofia Melo Magalhães

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão da Produção (02040809)	Mestrado em Engenharia Mecânica	84.0	28.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gestão da Qualidade (02041166) / Gestão da Qualidade (02007262) / Gestão da Qualidade (02007262)	Mestrado em Engenharia Física / Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial / Mestrado em Física Médica	90.0	30.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Seminário de Investigação (02031097)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***FÍSICA***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1996***Instituição que conferiu este grau académico***UNIVERSITY OF EDINBURGH***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***581B-0640-7C5D***Orcid***0000-0001-8266-3796***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Agregado	FÍSICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado por Unanimidade
1987	Licenciado	Física	Universidade de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Orlando Olavo Aragão Aleixo e Neves de Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletromagnetismo II (01002826)	Licenciatura em Física	75.0	45.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mecânica Quântica Relativista (02003303)	Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço / Mestrado em Física	60.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0
Projeto de Tese em Física Nuclear e das Partículas (03022387)	Doutoramento em Física	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0
Simulação e Métodos de Monte Carlo (02003122)	Mestrado em Física / Mestrado Integrado em Engenharia Física / Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandre Miguel Ferreira Lindote

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

531E-817E-BC6C

Orcid

0000-0002-7965-807X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandre Miguel Ferreira Lindote

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandre Miguel Ferreira Lindote

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Física Experimental	Universidade de Coimbra	Muito Bom
2000	Licenciatura	Física	Universidade de Coimbra	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandre Miguel Ferreira Lindote

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandre Miguel Ferreira Lindote

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletromagnetismo (01019239)	Lic Eng Biomédica / Lic. Antrop. / Lic. Química / Lic. Matemática / Lic. Bioquímica / Lic. Biologia / Lic. Geologia	36.0	0.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Eletromagnetismo e Eletricidade (01015621)	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	105.0	45.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física das Astropartículas (02042548)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Física / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço	19.6	9.8	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Métodos Estatísticos e Simulação (02037678)	Mestrado em Física Médica	20.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Rita Cristina Girão Coelho da Silva****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica, especialidade de Telecomunicações***Área científica deste grau académico (EN)***Electrical Engineering, specialization in Telecommunications***Ano em que foi obtido este grau académico***2009***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***5310-D451-E405***Orcid***0000-0002-2331-8340***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rita Cristina Girão Coelho da Silva**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rita Cristina Girão Coelho da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Coimbra	19

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rita Cristina Girão Coelho da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rita Cristina Girão Coelho da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Redes de Comunicação (02035184)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Laboratório de Sistemas Digitais (01019349)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	84.0	0.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ondas e Propagação (01000422)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Programação de Computadores (01019272)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tecnologias de Comunicação para Cidades Sustentáveis e Inteligentes (01020485)	Licenciatura em Gestão de Cidades Sustentáveis e Inteligentes	10.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***Electrical Engineering***Ano em que foi obtido este grau académico***1992***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***7015-8903-18F6***Orcid***0000-0003-4754-2168***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Agregação	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Coimbra	Aprovado por unanimidade
1983	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Coimbra	17 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Apoio à Decisão e Análise de Risco (02038604)	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados / Mestrado em Inteligência Artificial e Ciência de Dados	56.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Complementos de Investigação Operacional (02031266) / Complementos de Investigação Operacional (0200)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Investigação Operacional (02000925)	M Física Médica / Mest. Eng. Elect. Comp. / M Eng Biomédica / C. E. Energ. Sustent. / Lic. Eng. Gest. Ind. / M Cida Comu Sustentáveis / Mest. Energ. Sustent. / M Eng Eletrot Computadores	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Métodos de Otimização e Apoio à Decisão (02054521)	Mestrado em Inteligência Artificial	42.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas de Planeamento e Gestão (01000467)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Engenharia Física	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas de Planeamento e Gestão Operacional (02041140)	Mestrado em Engenharia Biomédica	56.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tópicos Avançados de Investigação Operacional (03000101)	Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Sistemas Inteligentes / Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	15.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Aldora Gabriela Gomes Fernandes****Vínculo com a IES**

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

GESTÃO

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9C17-E56F-908B

Orcid

0000-0002-2715-9826

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Aldora Gabriela Gomes Fernandes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ALGORITMI Research Center	Muito Bom	Universidade do Minho	Institucional/Subsidiária/Polo	
Centre for Business and Economics Research - University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Aldora Gabriela Gomes Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	17 valores e Muito Bom
2000	Licenciatura	Engenharia e Gestão Industrial	Universidade do Minho	16 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Aldora Gabriela Gomes Fernandes

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Aulas mais interativas com Team-Based Learning (TBL) 2.ª Edição. Desenvolvimento de competências pedagógicas de comunicação, aplicação direta na lecionação da u.c. de Gestão Integrada de projetos, janeiro 2019.</i>
<i>Curso de Boas Práticas na Orientação Doutoral (2ª edição) no Rómulo - Centro Ciência Viva da Universidade de Coimbra, no âmbito das Escolas Doutorais da Universidade de Coimbra, janeiro de 2023.</i>
<i>IAP - International Academic Program (IAP-UAM-DRCLAS) UNiES Workshop - The Innovative, Entrepreneurial, and Sustainable University. Desenvolvimento de competências na área da Gestão da Inovação e Empreendedorismo, ministrado na Universidade de Harvard, novembro, 2023.</i>
<i>Iniciativa Estratégica para a Inovação Pedagógica. Aquisição de conhecimento de novas abordagens e ferramentas de inovação pedagógicas para a aplicação nas unidades curriculares (u.c.'s) de Inovação e Empreendedorismo e Estratégia e Planeamento, desenvolvida no âmbito do Future Academy, janeiro de 2023.</i>
<i>Problem/Project-Based Learning (PBL): motivações, contextos, modelos e resultado. Desenvolvimento de competências pedagógicas de comunicação. Aplicação direta na lecionação da u.c. Gestão Integrada de projetos, julho de 2017</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Aldora Gabriela Gomes Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estratégia e Planeamento (02031058)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inovação e Empreendedorismo (02031277)	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto de Tese II (03022110)	Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1996***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***4F1C-5770-11C5***Orcid***0000-0003-3780-2405***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1985	Licenciatura (5 anos)	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>1as Jornadas Pedagógicas do Departamento de Engenharia Electrotécnica, teatro Paulo Quintela, Coimbra, 23 de Maio de 1991.</i>
<i>2as. Jornadas sobre Pedagogia Universitária e Sucesso Académico, Universidade de Aveiro, 19 de Dezembro de 2000.</i>
<i>Curso de Boas Práticas de Orientação Doutoral, Univ. de Coimbra, 2023-06-26.</i>
<i>III Simpósio Pedagogia na Universidade, Universidade Técnica de Lisboa, 15 de Novembro de 2000.</i>
<i>V Jornadas Pedagógicas da Associação Académica de Coimbra, 11 de Março de 1992.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Paulo Mendes Breda Dias Coimbra

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Engenharia de Sistemas (02042772)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	0.0	14.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estruturas de Dados e Algoritmos (01000334)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	14.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Métodos Computacionais para a Engenharia Eletrotécnica (01019261)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	168.0	28.0	0.0	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Ciências da Saúde***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2008***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Medicina***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***DB19-B18E-690C***Orcid***0000-0002-6677-2754***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Engenharia Biomédica - Instrumentação Biomédica	Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra	Muito bom
1992	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica / Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes

Formação pedagógica relevante para a docência
TIPs Fundamentos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Manuel Dias Cortesão dos Santos Bernardes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Processamento de Imagem (02003545)	Mest. Astr. Inst. Esp. / M Física Médica / Mest Eras Mun Geo Plan / M Eng Biomédica / Mest. Eng. Info. Geoespacial / M Eng Física	22.8	0.0	0.0	21.3	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
Bioestatística (01019182)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	36.0	12.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bioquímica da Imagem (02003572)	Mestrado em Engenharia Biomédica	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dosimetria da Radiação e Radiobiologia (02016472)	Mestrado em Engenharia Biomédica	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Imagem para Diagnóstico e Terapêutica (02003583)	Mestrado em Engenharia Biomédica	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Modelos Computacionais de Processos Fisiológicos (01003661)	Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Engenharia Biomédica	71.4	5.9	0.0	55.4	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Manuela Ramos Marques da Silva****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2002***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***2517-411B-115F***Orcid***0000-0001-9555-8856***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Manuela Ramos Marques da Silva**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Manuela Ramos Marques da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2010	Agregado	FÍSICA	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Manuela Ramos Marques da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>32 anos de experiência (Docente UC); Docência em acções de formação para profs ensino secundário; Supervisão Científica 13 MSc, 2 pós-doc. Congressos Científicos Nacionais e Internacionais. Recebeu o Prémio Santander-UC de Inovação Pedagógica – Inovação Pedagógica 4UC, edição 2019/2020. Workshop – Boas práticas de gestão de dados outubro 2025.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Manuela Ramos Marques da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio Pedagógico e Relatório (02003296)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	120.0	0.0	0.0
Física (02030414)	Ano Zero - Ciência e Tecnologia	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física Aplicada (01550014)	Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física e Sistemas Analíticos (01551068)	Licenciatura em Ciências Bioanalíticas	45.0	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física Laboratorial I (01002753)	Licenciatura em Química	90.0	0.0	0.0	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto de Investigação Educacional em Física (02029317)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Tony Richard de Oliveira de Almeida****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2012***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***1B13-B4BA-C5AE***Orcid***0000-0002-7278-6677***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tony Richard de Oliveira de Almeida**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tony Richard de Oliveira de Almeida**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Sistemas e Automação (pré-Bolonha)	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1994	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica (pré-Bolonha)	Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tony Richard de Oliveira de Almeida

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Curso de Boas Práticas na Orientação Doutoral (3ª edição). 26 de Junho 2023 (UC)</i>
<i>Curso de formação pedagógica "Envolver os alunos nas aulas: Aceitamos o Desafio?" (UP, 2016)</i>
<i>Curso de formação pedagógica "It's Hip to Flip! Turning Your Class Upside-Down for Learning" (UP, 2016)</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tony Richard de Oliveira de Almeida

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Catedrático ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Electrotécnica***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1999***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***C011-3A71-5551***Orcid***0000-0003-2387-5961***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregado	Engenharia Eletrotécnica e de Sistemas Inteligentes	Universidade de Coimbra	Aprovado por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Profunda Aplicada (02042728)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	23.5	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dissertação (02042662)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0
Inteligência Artificial para Visão por Computador (02056692) / Complementos de Visão por Computador	Mestrado em Inteligência Artificial e Ciência de Dados / Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados / Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	84.0	14.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0
Robótica (02000537)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Engenharia Informática / Mestrado em Engenharia Física	84.0	28.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas Robóticos Autónomos (02034984)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Visão por Computador (02000574)	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores / Mestrado em Engenharia Informática	28.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Afonso Cardoso Landeck****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física, Instrumentação***Área científica deste grau académico (EN)***Physics, Instrumentation***Ano em que foi obtido este grau académico***2003***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***6615-7C2D-6292***Orcid***0000-0003-4666-9722***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Afonso Cardoso Landeck**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Afonso Cardoso Landeck

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1992	Mestrado	Física Tecnológica (Technological Physics)	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	Muito Bom
1990	Licenciatura	Engenharia Informática (Computer Science)	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	19

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Afonso Cardoso Landeck

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Afonso Cardoso Landeck

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biossensores e Sinais Biomédicos (02003232)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	56.0	0.0	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação e Sistemas de Aquisição de Dados (01019070) / Instrumentação e Sistemas de Aquisição	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Bioquímica / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço / Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sensores e Gémeos Digitais (01020548)	Licenciatura em Gestão de Cidades Sustentáveis e Inteligentes	15.8	0.0	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas de Monitorização e Supervisão (02041200)	Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço / Mestrado em Engenharia Física	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas de Instrumentação e Controlo (02041707)	Mestrado em Engenharia Biomédica	56.0	0.0	14.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - António Adriano Castanhola Batista****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física (Especialidade de Física Tecnológica)***Área científica deste grau académico (EN)***Physics (Specialization in Technological Physics)***Ano em que foi obtido este grau académico***1997***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***361A-A14F-19AF***Orcid***0000-0001-6336-6139***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Adriano Castanhola Batista**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Adriano Castanhola Batista**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1985	Licenciado	Física (Ramo Científico)	Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Adriano Castanhola Batista**5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Adriano Castanhola Batista**

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física Geral (01015610)	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	105.0	45.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mecânica e Ondas (01019316)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	98.0	42.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto (02041199)	Mestrado em Engenharia Física	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - João Manuel Rendeiro Cardoso****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2006***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***DA17-1FA7-E78F***Orcid***0000-0002-8832-8208***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Manuel Rendeiro Cardoso**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Manuel Rendeiro Cardoso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Física (Experimental)	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1997	Licenciatura	Engenharia Física	Universidade de Coimbra	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Manuel Rendeiro Cardoso

Formação pedagógica relevante para a docência

Pedagogical training: UC_Docência LABS Workshops (Liderança Estratégica para a Inovação Pedagógica no Ensino Superior (INOV3P)). - <https://www.uc.pt/afp/docencia-universitaria/uc-docencialabs/plano-de-formacao-para-docentes/lideranca-estrategica-para-a-inovacao-pedagogica-no-ensino-superior-inov3p/>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Manuel Rendeiro Cardoso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Elementos de Metrologia (02057369) / Metrologia (02003189) / Metrologia (02003189)	Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário / Mestrado em Física Médica / Mestrado em Engenharia Física	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação Médica e Hospitalar (01003024)	Licenciatura em Bioquímica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	56.0	0.0	28.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação Médica e Hospitalar (02003111)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Engenharia Física	56.0	0.0	28.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0
Projeto (02007886)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	135.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	105.0	0.0
Sensores e Gémeos Digitais (01020548)	Licenciatura em Gestão de Cidades Sustentáveis e Inteligentes	15.8	0.0	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistemas Embebidos (02041645) / Sistemas Digitais e Microcontroladores (01019025)	Mestrado em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Engenharia Física	84.0	0.0	28.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas de Instrumentação e Controlo (02041707)	Mestrado em Engenharia Biomédica	42.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Ciências Biomédicas***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2002***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Medicina***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***6115-2BA4-7302***Orcid***0000-0002-8278-5037***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Innovative Biomedicine and Biotechnology	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	
Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Mestrado	Física Tecnológica	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
1989	Licenciatura	Eng. Física	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	16/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno David Sousa Chichorro Fonseca Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise e Processamento de Imagem (02003545)	Mest. Eng. Info. Geoespacial / Mest Eras Mun Geo Plan / Mest. Astr. Inst. Esp. / M Eng Biomédica / M Física Médica / M Eng Física	114.0	24.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0
Biofísica e Medicina Física (01410030)	Mestrado Integrado em Medicina Dentária	54.0	14.0	14.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física da Medicina Nuclear (02037723)	Mestrado em Física Médica	60.0	36.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física da Radiologia (02037712)	Mestrado em Física Médica	54.0	36.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fundamentos de Imagem para Diagnóstico e Terapêutica (02003583)	Mestrado em Engenharia Biomédica	12.3	4.7	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Custódio Francisco Melo Loureiro****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Auxiliar ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***1999***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***9F1D-6AEE-3199***Orcid***0000-0001-7856-2124***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Custódio Francisco Melo Loureiro**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Custódio Francisco Melo Loureiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1986	Licenciado	Física (Ramo científico)	Universidade de Coimbra	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Custódio Francisco Melo Loureiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Custódio Francisco Melo Loureiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica (01002660)	Lic. Física / Lic Eng Física / Lic Eng Biomédica / Lic. Química / Lic. Biologia / Lic. Matemática / Lic. Geologia / Lic. Antrop. / Lic. Bioquímica	42.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física Experimental (01002949)	Licenciatura em Química	98.0	14.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Instrumentação Industrial (02003100)	Mestrado em Engenharia Física	56.0	28.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Projeto e Conceção de Instrumentos (01019036)	Licenciatura em Engenharia Física	84.0	0.0	28.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Técnicas Laboratoriais de Física (01019206)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	98.0	14.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***Physics***Ano em que foi obtido este grau académico***2003***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***7818-2932-FE19***Orcid***0000-0001-5790-173X***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Mestrado	Física Tecnológica	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1991	Licenciatura	Engenharia Física	Universidade de Coimbra	17/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Filipa Isabel Gouveia de Melo Borges Belo Soares

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tese em Instrumentação	3º	7.5							7.5	
Eletromagnetismo I	1º	42.0	42.0							
Termodinâmica	1º	42.0	42.0							
Física Geral II	1º	98.0	42.0	56.0						

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Panchorrinha Fernandes****Vínculo com a IES***Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018***Categoria***Professor Associado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***Physics***Ano em que foi obtido este grau académico***2005***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***100***CienciaVitae***2913-4E1C-6A4B***Orcid***0000-0002-7061-8768***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Manuel Panchorrinha Fernandes**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Panchorrinha Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Licenciado	Engenharia Física	Universidade de Coimbra	17

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Panchorrinha Fernandes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Panchorrinha Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biomecânica (01002973)	Licenciatura em Bioquímica / Licenciatura em Engenharia Biomédica	82.0	42.0	40.0						
Eletromagnetismo (01003087)	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	38.0		32.0	6.0					
Física Atómica e Molecular (01002671) / Física Atómica e Nuclear (01019053)	Lic. Física / Lic. Antrop. / Lic. Matemática / Lic. Biologia / Lic. Química / Lic. Bioquímica / Lic. Geologia / M Física Médica / Lic Eng Física	70.0	42.0	28.0						

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Diogo Navin Tiago Bhovan****Vínculo com a IES***Outro vínculo***Categoria***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Licenciatura - 1º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Engenharia Informática***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2017***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***10***CienciaVitae***0000-0000-0000***Orcid***0000-0000-0000-0000***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Diogo Navin Tiago Bhovan**

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Diogo Navin Tiago Bhovan****5.2.1.4. Formação pedagógica - Diogo Navin Tiago Bhovan****Formação pedagógica relevante para a docência***Certificado de Competências Pedagógicas (CCP)***5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Diogo Navin Tiago Bhovan**

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios (02054887)	Unidades Curriculares de Formação Transversal - 2.º ciclo	90.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0
Inovação e Empreendedorismo Tecnológico (01019019) / Inovação e Empreendedorismo Tecnológico (010190)	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Engenharia Biomédica / Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica / Mestrado em Biologia Computacional	56.0	28.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco Filipe Bento Neves****Vínculo com a IES***Outro vínculo***Categoria***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***Física***Área científica deste grau académico (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido este grau académico***2006***Instituição que conferiu este grau académico***Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***0***CienciaVitae***B01F-6D99-A9FB***Orcid***0000-0003-3635-1083***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco Filipe Bento Neves**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco Filipe Bento Neves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura em Física	Física Experimental	Universidade de Coimbra	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco Filipe Bento Neves

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco Filipe Bento Neves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados e Técnicas Laboratoriais de Física (01019118)	Licenciatura em Engenharia Física / Licenciatura em Física	42.0	0.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Física das Astropartículas (02042548)	Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço / Mestrado em Física / Mestrado em Engenharia Física	36.4	18.2	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ondas e Ótica (01002654)	Lic. Física / Lic. Bioquímica / Lic Eng Biomédica / Lic Eng Física / Ml. Eng. Biomédica / Lic. Geologia / Lic. Matemática / Lic. Química / Lic. Biologia / Lic. Antrop.	56.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Miguel Curado da Silva****Vínculo com a IES***Outro vínculo***Categoria***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***Grau Associado***Sim***Grau***Doutoramento - 3º ciclo***Área científica deste grau académico (PT)***FÍSICA***Área científica deste grau académico (EN)***Physics***Ano em que foi obtido este grau académico***2002***Instituição que conferiu este grau académico***UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR***Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)***Não***Área científica do título de especialista (PT)***[sem resposta]***Área científica do título de especialista (EN)***[no answer]***Ano em que foi obtido o título de especialista***-***Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)***0***CienciaVitae***9418-22AF-6C25***Orcid***0000-0002-9961-965X***Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos***Sim***5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Miguel Curado da Silva**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	

**Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação
da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Miguel Curado da Silva**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestre	Technological Physics	University of Coimbra	17/20
1994	Licenciatura	Engenharia Física	University of Coimbra	15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Miguel Curado da Silva**5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Miguel Curado da Silva**

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Instrumentação para o Espaço (02011378)	Mestrado em Engenharia Física / Mestrado em Astrofísica e Instrumentação para o Espaço	60.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.**5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)****5.3.1.1. Número total de docentes.**

39

5.3.1.2. Número total de ETI.

36.10

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	99.72%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.28%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	3600	99.72%

5.3.4. Corpo docente especializado

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	32.0	88.64%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		88.64%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100.00%

5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	35.0	96.95%

5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	34.0	94.18%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

5.4. Observações. (PT)

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

O corpo docente é constituído por docentes maioritariamente integrados na carreira docente (tempo integral), com ligação à UC por um período superior a cinco anos, doutorados nas áreas do mestrado. Há também docentes doutorados nas áreas de Gestão e Comunicação. O corpo docente possui uma qualificação científico-pedagógica comprovada, encontrando-se maioritariamente integrado em Unidades de Investigação da UC, avaliadas pela FCT com a classificação de Excelente ou Muito Bom. No novo plano de estudos do Mestrado em Engenharia Física haverá uma nova unidade curricular (Empreendedorismo: Transformar Ideias em Negócios) com um docente não doutorado (Diogo Bhovan), no entanto, este docente tem gerido empresas de sucesso na área das novas tecnologias, o que se considera bastante adequado para a área.

O corpo docente será mantido essencialmente na forma atual, podendo haver alterações devido à atribuição de licenças sabáticas ou devido a aposentações ou contratações pontuais. Os seguintes docentes não têm serviço docente atribuído no corrente ano letivo (2025/2026) por que encontrarem atualmente em licença sabática: Tony Almeida; Mário João Santos. Os seguintes docentes poderão deixar de ser docentes do Mestrado em Engenharia Física pelo facto das unidades curriculares que lecionam deixarem de existir no novo plano de estudos: Alexandre Lindote; Francisco Neves; Maria Isabel Lopes; Uladzimir Khomchanka. O docente António Coimbra não tem este ano serviço docente atribuído no Mestrado em Engenharia Física pelo facto da unidade curricular que leciona não estar a funcionar (regente está atualmente em sabática). Os seguintes docentes não são atualmente docentes do Mestrado em Engenharia Física, mas passarão a ser pelo facto de irem lecionar novas unidades curriculares do novo plano de estudos: Aldora Gabriela Fernandes; Carlos Henggeler Antunes; Diogo Bhovan; Manuela Ramos Silva; Rita Girão Silva. Os seguintes docentes foram incluídos por serem orientadores habituais de teses de mestrado de alunos do Mestrado em Engenharia Física na área da engenharia: César Teixeira (DEI); Cristóvão Silva (DEM); Paulo Menezes (DEEC); Pedro Neto (DEM); Rui Araújo (DEEC).

Os docentes são avaliados a cada três anos, com base no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da UC", considerando quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas. Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada Unidade Orgânica define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho de docentes em cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, a permanente atualização do processo. No âmbito do Inquérito a Estudantes, a classificação média atribuída ao corpo docente pelos estudantes do Mestrado em Engenharia Física foi de 4.0 em 5 valores no indicador "Apreciação global da qualidade do docente no processo de ensino/aprendizagem".

5.4. Observações. (EN)

The teaching staff consists mainly of full-time lecturers who have been affiliated with UC for more than five years and hold PhDs in the areas covered by the master's programme. There are also lecturers with PhDs in the areas of Management and Communication. The teaching staff has proven scientific and pedagogical qualifications and is mainly integrated into UC Research Units, which have been rated as Excellent or Very Good by the FCT. In the new study plan for the Master's Degree in Physical Engineering, there will be a new course unit (Entrepreneurship: Transforming Ideas into Business) with a non-doctoral lecturer (Diogo Bhovan). However, this lecturer has managed successful companies in the field of new technologies, which is considered quite appropriate for the area.

The teaching staff will remain essentially unchanged, although there may be some changes due to sabbaticals, retirements or occasional hirings. The following lecturers have no teaching service assigned for the current academic year (2025/2026) because they are currently on sabbatical: Tony Almeida; Mário João Santos. The following lecturers may cease to be lecturers on the Master's in Engineering Physics programme because the curricular units they teach no longer exist in the new study plan: Alexandre Lindote; Francisco Neves; Maria Isabel Lopes; Uladzimir Khomchanka. Lecturer António Coimbra has no teaching service assigned to the Master's Degree in Engineering Physics this year because the curricular unit he teaches is not running (the lecturer is currently on sabbatical). The following lecturers are not currently lecturers on the Master's Degree in Engineering Physics, but will become so because they will be teaching new curricular units in the new study plan: Aldora Gabriela Fernandes; Carlos Henggeler Antunes; Diogo Bhovan; Manuela Ramos Silva; Rita Girão Silva. The following lecturers were included because they are regular supervisors of Master's theses for students on the Master's in Engineering Physics in the field of engineering: César Teixeira (DEI); Cristóvão Silva (DEM); Paulo Menezes (DEEC); Pedro Neto (DEM); Rui Araújo (DEEC).

Teachers are evaluated every three years, based on the 'UC Teacher Performance Evaluation Regulations', considering four areas: research; teaching; knowledge transfer and valorisation; university management and other tasks. Before each new evaluation cycle, each Organic Unit defines, for its disciplinary areas, the set of parameters that determine the new performance objectives for teachers in each of these areas, thus ensuring that the process is constantly updated. In the Student Survey, the average rating given to the teaching staff by students on the Master's in Engineering Physics was 4.0 out of 5 in the indicator 'Overall assessment of the quality of the teacher in the teaching/learning process'.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

Observações (PDF)

[sem resposta]

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

No Departamento de Física (DF) o quadro de pessoal não docente tem 14 funcionários (mais cinco do que à data da última avaliação), todos em regime de dedicação exclusiva (100%). Todos eles estão directa ou indirectamente afectos aos ciclos de estudos coordenados pelo DF, onde se inclui o Mestrado em Engenharia Física (MEF). Os estudantes do MEF podem ter aulas ou desenvolver os seus Projetos de Mestrado noutros departamentos, faculdades ou unidades de investigação da Universidade de Coimbra, mas em cada um destes locais existe pessoal técnico, administrativo e de gestão que apoia os estudantes do MEF e as suas atividades letivas.

Em termos organizativos, o pessoal técnico, administrativo e de gestão do DF pode ser dividido em 4 sectores: Administração e Gestão (6 elementos), Departamento Técnico (4), Plataformas Tecnológicas (3) e Biblioteca (1). Prevê-se a breve prazo (2026) a saída, por aposentação, de um elemento da Administração e Gestão e a contratação de um elemento adicional para o Departamento Técnico.

O sector de Administração e Gestão agrupa as funções relacionadas com a gestão pedagógica e científica, incluindo o apoio aos coordenadores dos cursos nos processos de avaliação e na organização de provas públicas de avaliação e a introdução e actualização da informação académica na página web e no sistema de gestão Nónio (utilização de espaços, marcação de provas, abertura de disciplinas, gestão de horários e optimização de recursos para frequências e exames).

Ao Departamento Técnico cabe assegurar a gestão de meios informáticos e audiovisuais das salas de aulas, laboratórios e salas de alunos, a gestão dos laboratórios didácticos, a gestão das redes informáticas do DF e a gestão e manutenção do edifício do DF.

São duas as Plataformas Tecnológicas geridas pelo DF: a TAIL (Trace Analysis and Imaging Laboratory) e o Laboratório de Computação Avançada (LCA). Ambas possuem técnicos que apoiam os seus utilizadores, entre os quais se podem incluir os estudantes do MEF, nomeadamente em cadeiras laboratoriais avançadas ou nos seus Projetos de Mestrado.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The Department of Physics (DF) has 14 non-teaching staff members (five more than at the time of the last evaluation), all of whom work full-time (100%). All of them are directly or indirectly involved in the study programmes coordinated by the DF, including the Master's Degree in Engineering Physics (MEF). MEF students may take classes or develop their Master's Projects in other departments, faculties or research units at the University of Coimbra, but each of these locations has technical, administrative and management staff who support MEF students and their academic activities.

In organisational terms, the technical, administrative and management staff of the DF can be divided into four sectors: Administration and Management (six members), Technical Department (four), Technology Platforms (three) and Library (one). In the short term (2026), one member of the Administration and Management team is expected to retire and an additional member is expected to be hired for the Technical Department.

The Administration and Management sector brings together functions related to pedagogical and scientific management, including support for course coordinators in assessment processes and the organisation of public assessment tests, and the introduction and updating of academic information on the website and in the Nónio management system (use of spaces, scheduling of examinations, opening of subjects, timetable management and optimisation of resources for exams).

The Technical Department is responsible for managing the IT and audiovisual equipment in classrooms, laboratories and student rooms, managing teaching laboratories, managing the DF's IT networks, and managing and maintaining the DF building.

There are two Technology Platforms managed by the DF: TAIL (Trace Analysis and Imaging Laboratory) and the Advanced Computing Laboratory (LCA). Both have technicians who support their users, including MEF students, particularly in advanced laboratory courses or in their Master's Projects.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

As qualificações do pessoal técnico, administrativo e de gestão do Departamento de Física são as seguintes:

*Administração e Gestão (6 elementos),
6º ano (1); 12º ano (2); Licenciatura pré-bolonha (1); Mestrado (1); Doutoramento (1).*

*Departamento Técnico (4 elementos),
12º ano (1); Licenciatura pré-bolonha (1); Mestrado pré-bolonha (1); Doutoramento (1).*

*Plataformas Tecnológicas (3 elementos),
Mestrado (2); Doutoramento (1).*

*Biblioteca (1 elemento),
Licenciatura (1).*

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The qualifications of the technical, administrative, and management staff of the Department of Physics are as follows:

*Administration and Management (6 members),
6th grade (1); 12th grade (2); Pre-Bologna Bachelor's degree (1); Master's degree (1); PhD (1).*

*Technical Department (4 members),
12th grade (1); Pre-Bologna Bachelor's degree (1); Pre-Bologna Master's degree (1); PhD (1).*

*Technological Platforms (3 members),
Master's degree (2); PhD (1).*

*Library (1 member),
Bachelor's degree (1).*

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

As alterações mais significativas foram a renovação dos equipamentos informáticos das salas de computação e das salas laboratoriais, a renovação de material didático usado em aulas laboratoriais e a criação de um novo laboratório didático na área da eletrónica, de modo a proporcionar melhores condições para o ensino prático e permitir organizar os horários de forma mais adequada para os alunos. Algumas salas de aula foram submetidas a obras de requalificação, dentro das limitações orçamentais existentes, estando outras intervenções programadas para breve. Está em curso a criação de um Laboratório de Tecnologias Quânticas, equipado com sistemas de última geração, para reforçar a componente experimental e de investigação do curso, integrando o novo laboratório no plano curricular e promovendo colaboração com parceiros externos. Este investimento colocará o mestrado na vanguarda da formação em tecnologias quânticas, alinhando-o com as tendências científicas e industriais emergentes.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

The most significant changes have been the renewal of computer equipment in computer rooms and laboratories, the renewal of some teaching materials used in laboratorial classes, and the creation of a new teaching laboratory in the area of electronics, in order to provide better conditions for practical teaching and to allow for more appropriate scheduling for students in different courses. Some classrooms have undergone requalification works, within the existing budgetary constraints, with other interventions scheduled for the near future. A Quantum Technologies Laboratory is currently being set up, equipped with last generation systems, to strengthen the experimental and research component of the course, integrating the new laboratory into the curriculum and promoting collaboration with external partners. This investment will place the master's degree at the forefront of training in quantum technologies, aligning it with emerging scientific and industrial trends.

7.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

A mobilidade dos estudantes é incentivada. São oferecidos temas de teses de mestrado em empresas e instituições da região de Coimbra e de outras regiões do país, e temas de teses de mestrado em mobilidade internacional. A título de exemplo foram estabelecidas parcerias com empresas e instituições de Coimbra (Active Space Technologies; FiberSight; Oncontrol Technologies; The Loop co.), da Figueira da Foz (The Navigator Company; Streak Engenharia em Automação Lda), de Aveiro (Bosch Termotecnologia), de Leiria (Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto), de Lisboa (Portuguese Quantum Institute), de Braga (International Iberian Nanotechnology Laboratory; DST Solar), da Áustria (Austrian Institute of Technology; Silicon Austria Labs), da Chéquia (Czech Technical University), da Polónia (Nicolaus Copernicus Astronomical Center), da Itália (European Gravitational Observatory; Università di Pisa), da Alemanha (Universitätsklinikum Freiburg) e da Noruega (University of Oslo).

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

Student mobility is encouraged. Master's thesis topics are offered in companies and institutions in the Coimbra region and other regions of the country, as well as master's thesis topics in international mobility. As examples, partnerships have been established with companies and institutions in Coimbra (Active Space Technologies; FiberSight; Oncontrol Technologies; The Loop co.), Figueira da Foz (The Navigator Company; Streak Engenharia em Automação Lda), Aveiro (Bosch Termotecnologia), Leiria (Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado de Produto), Lisbon (Portuguese Quantum Institute), Braga (International Iberian Nanotechnology Laboratory; DST Solar), Austria (Austrian Institute of Technology; Silicon Austria Labs), Czech Republic (Czech Technical University), Poland (Nicolaus Copernicus Astronomical Center), Italy (European Gravitational Observatory; Università di Pisa), Germany (Universitätsklinikum Freiburg), and Norway (University of Oslo).

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Sim Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Foi criada uma Comissão de Apoio aos Alunos do Departamento de Física, e em particular aos alunos com necessidades educativas especiais, constituída por um docente e por um elemento do pessoal técnico. São eleitos anualmente os representantes dos alunos de cada ano e curso do Departamento de Física, que contactam com regularidade os Coordenadores de Curso, transmitindo-lhes as preocupações dos alunos e permitindo também um contacto mais eficaz dos Coordenadores de Curso com os alunos. O Núcleo de Estudantes do Departamento de Física mantém uma relação de proximidade com os Coordenadores de Curso e com a Direção do Departamento de Física, permitindo uma importante comunicação entre alunos, docentes e pessoal técnico. O ambiente do Departamento de Física caracteriza-se por ser descontraído, promovendo-se uma relação aberta e próxima entre alunos, docentes e pessoal técnico, muito valorizada por todos os envolvidos.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

A commission has been created at the Physics Department to support students, particularly those with special educational needs, consisting of a teacher and a member of the technical staff. Student representatives from each year and course in the Physics Department are elected annually. They are in regular contact with the Course Coordinators, transmitting students' concerns and also enabling a more effective contact between the Course Coordinators and the students. The Association of the Physics Department Students maintains a close relationship with the Course Coordinators and the Physics Department Direction, enabling important communication between students, teachers, and technical staff. The Physics Department promotes an open and close relationship between students, teachers, and technical staff, which is highly valued by everyone involved.

7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O Mestrado em Engenharia Física divulga anualmente uma lista de empresas e instituições que aceitam alunos de mestrado. Além do protocolo entre a Universidade de Coimbra e a instituição de acolhimento, é celebrado um acordo de estágio entre as duas entidades e o aluno, que estabelece de forma clara os direitos e deveres de cada parte envolvida, sendo cada aluno orientado por um orientador na instituição de acolhimento e por um orientador da Universidade de Coimbra. Os alunos são também incentivados a realizar quer estágios de verão quer outros estágios ao longo do ano letivo, como por exemplo os estágios do IEEE UC Student Branch, que podem ser realizados em laboratórios ou instituições de investigação, e também em ambiente empresarial, havendo diversas empresas da região centro que colaboram nestas iniciativas, como por exemplo Active Space Technologies, Bosch Termotecnologia, The Loop co., The Navigator Company, Virtual Power Solutions SA e Streak Engenharia em Automação Lda.

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The Master's Degree in Engineering Physics provides an annual list of companies and institutions that accept master's students. In addition to the protocol between the University of Coimbra and the host institution, an internship agreement is signed between the two entities and the student, which clearly establishes the rights and the obligations of each part involved, with each student being supervised by a supervisor at the host institution and a supervisor at the University of Coimbra. Students are also encouraged to undertake either summer internships or other internships throughout the academic year, such as the IEEE UC Student Branch internships. These internships can be carried out in laboratories, research institutions and in a business environment. Several companies in the region collaborate in these initiatives, such as Active Space Technologies, Bosch Termotecnologia, The Loop co., The Navigator Company, Virtual Power Solutions SA and Streak Engenharia em Automação Lda.

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

40.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	67.5
Feminino	32.5

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	18
2º ano curricular	22

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

O número de alunos no Mestrado em Engenharia Física (MEF) é semelhante ao do antigo mestrado integrado, embora nos primeiros anos de funcionamento do MEF alguns alunos tenham optado por continuar no mestrado integrado em vez de transitar para o novo mestrado.

A informação sobre a procura do ciclo de estudos (ponto 8.2) não está correta para último ano e para o penúltimo ano, porque os dados apresentados referem-se apenas aos alunos que não transitaram da Licenciatura em Engenharia Física (LEF) para o MEF, porque no período de transição, após o final dos mestrados integrados, os alunos que terminavam a LEF transitavam para o MEF sem necessidade de candidatura. O mesmo se passa com os valores indicados para a eficiência formativa (ponto 8.3.1).

The number of students enrolled in the Master's Degree in Engineering Physics (MEF) is similar to that of the old integrated master's degree, although in the first years of the MEF's operation, some students chose to continue in the integrated master's degree instead of transferring to the new master's degree.

The information on demand for the study cycle (point 8.2) is not correct for the last year and the penultimate year, because the data presented refer only to students who did not transfer from the Bachelor's Degree in Physical Engineering (LEF) to the MEF, because during the transition period, after the end of the integrated master's degrees, students who completed the LEF transferred to the MEF without having to apply. The same applies to the values indicated for academic results (point 8.3.1).

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	20	20	40
N.º de candidatos / No. of candidates	3	3	25
N.º de admitidos / No. of admissions	3	3	24
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	15	16	18

8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	120	130	127.2
Nota média de entrada / Average entry grade	148	140	154.8

8.3. Resultados Académicos.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	11	21	16
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	10	18	14
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	3	2
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

N/A

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

De acordo com o inquérito interno da Universidade de Coimbra sobre a Trajetória Académica e Profissional dos Diplomados, realizado em 2025 e referente aos estudantes do Mestrado em Engenharia Física (MEF) que concluíram o grau no ano letivo 2022/2023 (21 diplomados), foi identificada uma taxa de desemprego de 11%, embora apenas 43% dos diplomados tenham respondido ao inquérito.

Os dados de acompanhamento de médio prazo, publicados pela Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência na Caracterização dos Desempregados Registados com Habilitação Superior, apontam para uma taxa de desemprego de 6,1% para o MEF no período de 2021–2023 (últimos dados disponíveis), diminuindo para 3% quando se consideram apenas os desempregados com mais de 12 meses de registo.

A coordenação do mestrado tem mantido um acompanhamento qualitativo e informal do percurso profissional dos diplomados do MEF, sendo evidente a sua rápida capacidade de integração profissional

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

According to the University of Coimbra's internal survey on the Academic and Professional Trajectory of its Graduates, conducted in 2025 and referring to students of the Master's Degree in Physical Engineering (MEF) who completed their degree in the 2022/2023 academic year (21 graduates), an unemployment rate of 11% was identified, although only 43% of graduates responded to the survey.

Medium-term follow-up data, published by the Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência in its "Characterisation of Registered Unemployed Individuals with Higher Education Qualifications", point to an unemployment rate of 6.1% for MEF in the period 2021–2023 (the most recent data available), decreasing to 3% when considering only those unemployed for more than 12 months.

The master's programme coordination has maintained a qualitative and informal monitoring of the professional career of MEF graduates, and their rapid professional integration capacity is evident.

8.4. Resultados de internacionalização.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	0	2.86	10
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	4.55	2.78	0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	6.82	2.78	5
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	2.44	0	2.63
Docentes (out) / Teaching staff (out)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)			

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

A UC tem mais de 1500 acordos bilaterais Erasmus com centenas de universidades europeias e cerca de 200 acordos bilaterais com universidades de outras regiões. Salientam-se os programas de mobilidade Erasmus, Consórcio 2H2S; Erasmus Mundus, MAUI (EUA), AEN (Austrália), ELAN (Europa) e Santander Universidades (América Latina e Países de Língua Portuguesa). Existem protocolos bilaterais com vários países.

A UC é membro das redes e associações internacionais de universidades Coimbra Group, EC2U - Campus Europeu de Cidades Universitárias, Utrecht Network, EUA - European University Association, AULP - Associação de Universidades de Língua Portuguesa, FORGES - Fórum da Gestão do Ensino Superior nos Países e Regiões de Língua Portuguesa, AUIP - Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado, Grupo de Tordesillas, SYLFF Association, SUN - The Silk-Road Universities Network, GISU - Guangzhou International Sister City Universities e IAU - International Association of Universities.

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

UC hold over 1500 bilateral Erasmus agreements with European universities and around 200 agreements with universities in other regions. Noteworthy programmes include Erasmus, the 2H2S Consortium, Erasmus Mundus, MAUI (USA), AEN (Australia), ELAN (Europe) and Santander Universities (Latin America and Portuguese-speaking countries). There are bilateral agreements with several countries.

UC is a member of the following international university networks and associations: Coimbra Group, EC2U-European Campus of University Cities, Utrecht Network, EUA - European University Association, AULP - Association of Portuguese Language Universities, FORGES - Forum for the Management of Higher Education in Portuguese-speaking Countries and Regions, AUIP - Ibero-American Postgraduate University Association, Tordesillas Group, SYLFF Association, SUN - The Silk-Road Universities Network, GISU - Guangzhou International Sister City Universities, and IAU - International Association of Universities.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.5.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
ALGORITMI Research Center	Muito Bom	Universidade do Minho	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Center for Innovative Biomedicine and Biotechnology	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Center for Physics of the University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	6
Centre for Business and Economics Research - University of Coimbra	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	1
CENTRE FOR INFORMATICS AND SYSTEMS OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	2
Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	6
Coimbra Institute for Biomedical Imaging and Translational Research	Excelente	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	4
INESC TEC - Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science	Excelente	INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra - INESC Coimbra	Muito Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	2
INSTITUTE OF SYSTEMS AND ROBOTICS - ISR - COIMBRA	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica	Institucional/Subsidiária/Polo	7
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Excelente	Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas	Institucional/Subsidiária/Polo	6
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics	Muito Bom	Universidade de Coimbra	Institucional/Subsidiária/Polo	5

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

Os docentes e colaboradores do MEF estão envolvidos em projetos com o AIBILI, iCBR e ICNAS, na área da instrumentação optoeletrónica, no desenvolvimento de detetores de radiação para aplicações médicas, com o CERN nas experiências ATLAS e SHiP, com a ESA e a NASA através da AHEAD2020 e AMEGO, com a Universidade de Valência na experiência NEXT, com o ESRF, o PSI, o Weizmann Institute of Science, no desenvolvimento de detetores para FAE, RX e PET, e na participação em experiências de matéria escura, como a experiência LZ. Existem também colaborações com o Instituto de Telecomunicações na área das tecnologias quânticas, com o INL na área dos nanomateriais e com empresas na área da gestão de energia (Cleanwatts), da tecnologia aeroespacial (Active Space Technologies) e com a indústria 4.0. Deste modo, os docentes e colaboradores do MEF são investigadores principais e participantes em muitos projetos nacionais e internacionais, como por exemplo, - MiCRoARTIS: Microwave Fingerprinting Artificial Molecular Motors in Virtual Isolation, Starting Grant (StG), PE4, ERC-2021-STG, valor total de 1900 k€. - Detecção do decaimento beta duplo sem emissão de neutrino no Xe-136: A Experiência NEXT, PTDC/FIS-NUC/3933/2021, 2022-2024, 250 k€. - Novos testes de física fundamental usando defeitos topológicos: da birefringência no CMB às ondas gravitacionais, 2024.00249.CERN, 2024-2026, 111 k€. - THOR-SR: TGF and High-energy astrophysics Observatory for gamma-Rays on board the Space Rider, ESA and Portuguese Space Agency project EMA138. PRODEX Experiment Arrangement No. 4000141332. 2022-2028, 489 k€. - AHEAD2020: Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain, INFRAIA-01-2018-2019, 2020-2024 3000 k€. - BioVision: Solução Tecnológica para Diagnóstico e Avaliação de Feridas Crónicas, COMPETE2030-FEDER-02249600, 2025-2028, 1300 k€. - WATERSCAN: Intelligent Optoelectronic System for Monitoring Water Distribution Networks and Detecting Leaks, CENTRO2030-FEDER-01468500, 2025-2028, 1100 k€. - Participation in the LZ experiment: analysis of the data from the first science run and preparations for the second run, PTDC/FIS-PAR/2831/2020, 2022-2024, 250 k€. - TOF-PET for Proton Therapy (TPPT): In-beam Time-of-Flight (TOF) Positron Emission Tomography (PET) for proton radiation therapy, LISBOA-01-0247-FEDER-045904, 2020-2022, 340 k€. - Participation in the LUX-ZEPLIN experiment, PTDC/FIS-PAR/2831/2020, 2021-2024, 250 k€. - DRD1PT: Participação na Colaboração DRD1 no CERN, 2024.00269.CERN, 2024-2026, 167 k€. - ATLASUPGR: Upgrade da Experiência ATLAS, CERN/FIS-PAR/0026/2021, 2021-2023, 192 k€. - ATLASupgrade: Upgrade da Experiência ATLAS, 2024.06584.CERN, 2024-2025, 156 k€. - CFisUC: Financiamento Base, UIDB/04564/2020, 2020-2024, 740 k€. - CFisUC: Financiamento Base, UIDB/04564/2025, 2025-2028, 606 k€.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)

Faculty members and collaborators of the MEF are actively involved in projects with AIBILI, iCBR, and ICNAS in the field of optoelectronic instrumentation, in the development of radiation detectors for medical applications, with CERN in the ATLAS and SHiP experiments, with ESA and NASA through AHEAD2020 and AMEGO, with the University of Valencia in the NEXT experiment, with ESRF, PSI, and the Weizmann Institute of Science in the development of detectors for FAE, X-ray and PET, and in dark matter experiments such as the LZ experiment.

There are also collaborations with the Telecommunications Institute in the field of quantum technologies, with INL in the area of nanomaterials, and with companies in energy management (Cleanwatts), aerospace technology (Active Space Technologies), and Industry 4.0.

Thus, MEF faculty and collaborators serve as principal investigators and participants in numerous national and international projects, including:

MiCRoARTIS: Microwave Fingerprinting Artificial Molecular Motors in Virtual Isolation, Starting Grant (StG), PE4, ERC-2021-STG, total funding: € 1.9M.

Detection of neutrinoless double beta decay in Xe-136: The NEXT Experiment, PTDC/FIS-NUC/3933/2021, 2022–2024, €250K. New tests of fundamental physics using topological defects: from CMB birefringence to gravitational waves, 2024.00249.CERN, 2024–2026, € 111K.

THOR-SR: TGF and High-energy Astrophysics Observatory for Gamma-Rays on board the Space Rider, ESA and Portuguese Space Agency project EMA138. PRODEX Experiment Arrangement No. 4000141332, 2022–2028, €489K.

AHEAD2020: Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain, INFRAIA-01-2018-2019, 2020–2024, €3M.

BioVision: Technological Solution for the Diagnosis and Assessment of Chronic Wounds, COMPETE2030-FEDER-02249600, 2025–2028, € 1.3M.

WATERSCAN: Intelligent Optoelectronic System for Monitoring Water Distribution Networks and Detecting Leaks, CENTRO2030-FEDER-01468500, 2025–2028, € 1.1M.

Participation in the LZ experiment: analysis of data from the first science run and preparations for the second run, PTDC/FIS-PAR/2831/2020, 2022–2024, €250K.

TOF-PET for Proton Therapy (TPPT): In-beam Time-of-Flight (TOF) Positron Emission Tomography (PET) for proton radiation therapy, LISBOA-01-0247-FEDER-045904, 2020–2022, €340K.

Participation in the LUX-ZEPLIN experiment, PTDC/FIS-PAR/2831/2020, 2021–2024, €250K.

DRD1PT: Participation in the DRD1 Collaboration at CERN, 2024.00269.CERN, 2024–2026, € 167K.

ATLASUPGR: Upgrade of the ATLAS Experiment, CERN/FIS-PAR/0026/2021, 2021–2023, € 192K.

ATLASupgrade: Upgrade of the ATLAS Experiment, 2024.06584.CERN, 2024–2025, € 156K.

CFisUC: Core Funding, UIDB/04564/2020, 2020–2024, €740K.

CFisUC: Core Funding, UIDB/04564/2025, 2025–2028, €606K.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

8.5.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística. (PT)

Os docentes deste curso de mestrado estão envolvidos em projetos científicos em áreas variadas da Física Aplicada e da Engenharia. Os alunos têm contacto com estas áreas de investigação quer durante as aulas, que podem ser realizadas em alguns laboratórios de investigação dos diferentes departamentos envolvidos na lecionação, quer durante a realização dos estágios de verão. Nos estágios de verão os alunos têm também oportunidade de contactar com empresas e parceiros industriais que propõem temas para a realização destes estágios. Ao proporcionarem o contacto dos estudantes com diferentes áreas de investigação ou da indústria, os estágios de verão facilitam a escolha da área e do ambiente onde os alunos vão realizar o projeto final de curso (no âmbito da unidade curricular Projeto). Os comentários feitos pelos responsáveis de estágio, docentes, investigadores, empresários e alunos, têm sido muito positivos, sendo a adesão a este tipo de iniciativa elevada. Os docentes, colaboradores e alunos do Departamento de Física (estes últimos através do núcleo de estudantes e de júnior empresas nele sediadas) têm também desenvolvido atividades de divulgação, como palestras em escolas secundárias e a organização das Olimpíadas de Física (etapas regionais, nacionais e internacionais). Todas as semanas se realiza uma palestra no Departamento de Física, que se designa Café com Física, sobre temas variados, por professores e investigadores do Departamento de Física, ou por professores e investigadores que visitam o Departamento de Física, assim como pelos alunos de mestrado e de doutoramento, proporcionando aos alunos e restante comunidade académica o contacto com temas de investigação da atualidade na área da Física e da Engenharia.

The lecturers of this Master's programme are involved in scientific projects across various fields of Applied Physics and Engineering. Students are exposed to these research areas both during classes—which may take place in research laboratories of the different departments involved in teaching—and during summer internships. During these internships, students also have the opportunity to engage with companies and industrial partners who propose topics for the internships. By providing students with exposure to different research areas and industrial environments, the summer internships help guide their choice of field and setting for the final course project (within the curricular unit Project). Feedback from internship supervisors, lecturers, researchers, entrepreneurs, and students has been highly positive, and participation in this initiative is consistently high. Lecturers, collaborators, and students from the Department of Physics (the latter through the student association and junior enterprises based in the department) have also been active in outreach activities, such as delivering talks in secondary schools and organising the Physics Olympiads (regional, national, and international stages). Every week, the Department of Physics hosts a seminar called Café com Física, covering a wide range of topics presented by lecturers and researchers from the department, visiting academics, and Master's and PhD students. These seminars offer students and the wider academic community regular contact with current research topics in Physics and Engineering.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[DF_MEF_20212009.pdf](#) | PDF | 32.8 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

9.1.1. Forças. (PT)

1 O plano de estudos foi reformulado em 2020 no âmbito da extinção do anterior Mestrado Integrado em Engenharia Física, imposta pelo Decreto-Lei nº 65/2018, tendo permitido uma maior adequação dos conteúdos à formação de um mestre numa engenharia moderna.

2 Corpo docente altamente qualificado, sendo a totalidade do corpo docente formado por doutorados, integrados em centros de investigação em áreas variadas, o que permite o contacto com a inovação e a investigação em diferentes áreas da Física e da Engenharia.

3 Área de conhecimento que tem tido bastante procura em anos recentes, captando alunos interessados e motivados para a aquisição de conhecimentos numa engenharia moderna e com aplicações muito variadas. A nota de ingresso na licenciatura que antecede este mestrado tem sido das mais elevadas no CNA (nas engenharias da UC), preenchendo as vagas disponíveis.

4 São proporcionados aos alunos estágios, quer de verão quer durante o período de aulas, em laboratórios de investigação onde os docentes colaboram, ou em ambiente industrial ou empresarial, permitindo a diversificação dos seus conhecimentos e a sua integração num ambiente de investigação avançada ou de trabalho futuro.

9.1.1. Forças. (EN)

1 The curriculum was revised in 2020 following the termination of the previous Integrated Master's in Engineering Physics, as mandated by Decree-Law No. 65/2018. This revision enabled a better alignment of the course content with the training of a modern engineering graduate.

2 The teaching staff is highly qualified, with all members holding doctoral degrees and being integrated into research centres across various fields. This ensures students have contact with innovation and research in diverse areas of Physics and Engineering.

3 This field of study has seen significant demand in recent years, attracting motivated students eager to acquire knowledge in a modern engineering discipline with wide-ranging applications. The entry grades for the undergraduate programme preceding this Master's have consistently been among the highest in the CNA (within UC's engineering programmes), with all available places being filled.

4 Students are offered internships, both during the summer and throughout the academic year, in research laboratories where faculty members are active, or in industrial and corporate environments. These opportunities allow students to diversify their knowledge and integrate into advanced research settings or future professional environments.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

1 O Mestrado em Engenharia Física enfrenta atualmente uma limitação significativa: a falta de infraestruturas laboratoriais dedicadas às tecnologias quânticas, o que restringe a formação prática e reduz a competitividade do curso face a programas internacionais.

2 Relativamente ao envelhecimento do corpo docente, embora recentemente tenham sido efetuadas várias contratações de novos docentes em áreas variadas e estejam mais algumas a decorrer, a renovação do corpo docente continua a ser necessária, dado o elevado número de aposentações que se aproxima e tendo em conta que estas contratações estiveram congeladas durante muitos anos.

9.1.2. Fraquezas. (EN)

1 The Master's in Engineering Physics currently faces a significant limitation: the lack of dedicated laboratory infrastructure for quantum technologies. This restricts practical training and reduces the programme's competitiveness in comparison with international offerings. (Internal)

2 Regarding the ageing of the teaching staff, although several new lecturers have recently been hired in various fields—and further recruitment processes are underway—faculty renewal remains necessary. This is due to the high number of upcoming retirements and the fact that hiring had been frozen for many years.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- 1 A elevada empregabilidade dos recém formados em Engenharia Física é um fator que influencia positivamente a procura pelo Mestrado em Engenharia Física.*
- 2 A recente reformulação do mestrado integrado em licenciatura e mestrado, em 2020, torna um mestrado de formação abrangente, como é o caso do Mestrado em Engenharia Física, atrativo para os alunos, podendo esta oportunidade ser aproveitada para cativar bons alunos, incluindo alunos com formação de primeiro ciclo noutras engenharias.*
- 3 A crescente procura dos alunos pela área da Engenharia Física ou da Física Tecnológica, considerada uma área de formação prioritária para o país, patente nas médias de entrada a nível nacional nestes cursos, tem-se refletido na qualidade dos alunos deste curso.*

9.1.3. Oportunidades. (EN)

- 1 The high employability of recent graduates in Engineering Physics is a factor that positively influences the demand for the Master's in Engineering Physics.*
- 2 The recent restructuring of the integrated programme into a separate Bachelor's and Master's, in 2020, makes a broad-based Master's programme—such as the Master's in Engineering Physics—particularly attractive to students. This opportunity can be leveraged to attract high-performing students, including those with a first-cycle degree in other engineering fields.*
- 3 The growing interest among students in Engineering Physics or Technological Physics—considered a priority training area for the country—is reflected in the national entry grades for these programmes, and has contributed to the high quality of students enrolled in this course.*

9.1.4. Ameaças. (PT)

- 1 O tecido industrial baixo na região de Coimbra limita a existência de estágios em empresa, que são atualmente muito procurados pelos alunos, principalmente das engenharias, podendo ser um constrangimento para a candidatura ao curso.*
- 2 A baixa densidade populacional na região centro e os elevados custos associados à frequência do ensino superior, longe da área de residência, podem limitar o número de candidatas a este curso.*
- 3 As limitações orçamentais afetam a contratação de novos docentes, a aquisição de material/equipamento e a modernização das instalações em geral.*
- 4 As aulas do Mestrado em Engenharia Física são lecionadas em dois pólos da UC relativamente distantes um do outro e que não estão suficientemente bem servidos de transportes públicos, o que origina algumas dificuldades, nomeadamente na elaboração de horários compatíveis com estas deslocações.*

9.1.4. Ameaças. (EN)

- 1 The limited industrial landscape in the Coimbra region restricts the availability of company-based internships, which are currently in high demand among students, particularly in engineering. This may pose a constraint for prospective applicants to the programme.*
- 2 The low population density in the central region and the high costs associated with attending higher education far from one's place of residence may limit the number of applicants to this programme.*
- 3 Budgetary constraints affect the recruitment of new lecturers, the acquisition of materials and equipment, and the overall modernisation of facilities.*
- 4 Classes in the Master's in Engineering Physics are held at two UC campuses that are relatively far apart and not sufficiently served by public transport. This creates logistical challenges, particularly in scheduling timetables that accommodate these commutes.*

9.2. Proposta de ações de melhoria.

Apresentação do pedido | Pedido especial de renovação da Avaliação/Acreditação de CE não-alinhados

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

[PFR 1] 1 - Para colmatar esta lacuna, propõe-se a criação de um Laboratório de Tecnologias Quânticas, equipado com sistemas de última geração. Entre os equipamentos adquiridos destacam-se um computador quântico de base NMR, que permite a execução e otimização de algoritmos quânticos, e uma plataforma ótica para manipulação de qubits em semicondutores, com aplicações em sensores, comunicações e computação quântica. A iniciativa visa reforçar a componente experimental e de investigação do curso, integrando o novo laboratório no plano curricular e promovendo colaboração com parceiros externos. Este investimento colocará o programa na vanguarda da formação em tecnologias quânticas, alinhando-o com as tendências científicas e industriais emergentes.

[PFR 2] 2 - Apresentar proposta fundamentada para a contratação de três novos docentes a submeter ao Conselho Científico da FCTUC.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

[PFR 1] 1 - To address this gap, the creation of a Quantum Technologies Laboratory is proposed, equipped with state-of-the-art systems. Among the equipment to be acquired are an NMR-based quantum computer, which enables the execution and optimisation of quantum algorithms, and an optical platform for the manipulation of qubits in semiconductors, with applications in sensing, communications, and quantum computing. This initiative aims to strengthen the experimental and research components of the programme by integrating the new laboratory into the curriculum and promoting collaboration with external partners. This investment will place the programme at the forefront of training in quantum technologies, aligning it with emerging scientific and industrial trends.

[PFR 2] 2 - Submit a well-founded proposal for the recruitment of three new lecturers to the Scientific Council of FCTUC.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

[PFR 1] 1 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 12 Mês(es).

[PFR 2] 2 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

[PFR 1] 1 - High Priority; Implementation time: 12 months.

[PFR 2] 2 - High Priority; Implementation time: 24 months.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

[PFR 1] 1 - Laboratório Tecnologias Quânticas equipado, em funcionamento e com atividade letiva.

[PFR 2] 2 - Data da submissão da proposta ao Conselho Científico da FCTUC.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

[PFR 1] 1 - Quantum Technologies Laboratory equipped, operational, and integrated into teaching activities.

[PFR 2] 2 - Date of submission of the proposal to the Scientific Council of FCTUC.