

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Do Algarve

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.):

Instituto Superior de Engenharia (UAlg)

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 Eletrotécnica e de Computadores

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Electrical and Computer Engineering

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

[Aviso n.º 15106-2020 Alt Mest Eng Elet e de Computadores.pdf](#) | PDF | 1.3 Mb

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

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

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

Electrical and Computer Engineering

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0523] *Eletrónica e Automação
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[0522] *Eletricidade e Energia
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[0481] *Ciências Informáticas
Informática
Ciências, Matemática e Informática*

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.

30

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

45 - A proposta de aumento do número máximo de admissões (de 35* para 45), resulta de: (1) na reestruturação do curso propõe-se que o curso passe a ter 3 percursos alternativos em vez dos 2 atuais; (2) haver um interesse crescente no curso, substanciado por um incremento constante no número de candidatos; (3) existirem todos os anos candidatos cuja formação base e interesse se distribui pelos 3 percursos alternativos propostos; (4) a existência de um número significativo de alunos que terminam a licenciatura em Engenharia de Sistemas e Tecnologias Informáticas e que estão interessados em continuar a sua formação no Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; (5) haver um incremento do corpo docente Doutorado e especializado que suporta o novo percurso alternativo, assim como pelas infraestruturas laboratoriais que têm vindo a ser melhoradas nos últimos anos.

* Em setembro de 2020 foi autorizado pela A3ES o aumento de número máximo de admissões para 35.

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

45 - The proposal of increasing the maximum number of admissions (from 35* to 45) results from: (1) the restructuring of the degree, that includes 3 alternative paths, instead of the current 2; (2) a growing interest in the degree, substantiated by a constant increase in the number of candidates; (3) the existence of candidates in every year whose basic training and interest is distributed among the 3 alternative paths proposed; (4) the existence of a significant number of students that will finish their degree in Systems Engineering and Computer Technologies and that are interested in continuing their training in the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering; ; (5) there is an increase in the PhD and specialized faculty that supports the new alternative path, as well as the laboratory infrastructures that have been improved in recent years.

* In September 2020, the A3ES authorized the increment in the maximum number of admissions to 35.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

The following candidates can apply for admission in the study cycle:

- a) Holders of a bachelor's degree, or a legal equivalent, in Electrical and Computer Engineering, Electrical and Electronics Engineering, Systems Engineering and Computer Technologies, Computer Engineering, or related areas.
- b) Holders of a bachelor's degree in other Engineering and Exact Sciences, or legal equivalent, whose degrees are organized in accordance with the principles of the Bologna process.
- c) Holders of a foreign higher academic degree that is recognized as meeting the objectives of the bachelor's degree by the Technical-Scientific Council of the Instituto Superior de Engenharia, of the Universidade do Algarve.
- d) Holders of an academic, scientific or professional curriculum, which is recognized as attesting to the ability to carry out the cycle of studies by the Technical-Scientific Council of the Instituto Superior de Engenharia, of the Universidade do Algarve.

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)

Instituto Superior de Engenharia, Campus da Penha, Universidade do Algarve,

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

Instituto Superior de Engenharia, Campus da Penha, Universidade do Algarve,

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

[regulamento_de_creditacao_0-2.pdf](#) | PDF | 239.9 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

1.16. Observações. (PT)

[sem resposta]

1.16. Observações. (EN)

[sem resposta]

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1819/0212967

2.2. Data da decisão.

29/04/2020

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

2.5. A partir de:

31/07/2019

3. Síntese medidas de melhoria

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

Desde a última avaliação do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (MEEC) foram efetuadas e são propostas várias alterações que refletem as sugestões e recomendações feitas pela CAE. Em seguida passaremos a descrever essas alterações.

Na componente de atualização de conteúdos, na nova proposta do curso foram incluídas uma UC de Prototipagem de Sistemas Embebidos e outra de Automação e Domótica, sendo que esta última passa a ser obrigatória para o ramo designado de Energia e Automação.

Relativamente à interação com as empresas, foi efetivada uma parceria com a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) para a organização conjunta de ciclos de seminários, com uma periodicidade regular, tendo sido realizadas 12 sessões (8 anuais) até ao fim de 2024, com participação de dezenas de empresas e mais de 1600 participantes. Além desta parceria foram realizados outros seminários promovidos por várias empresas, nomeadamente nas áreas das Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica (TICE). A relação com empresas tem vindo a aumentar e está patente através de projetos conjuntos e prestações de serviço que têm potenciado a realização de Dissertações. Refira-se também a este nível que uma percentagem significativa dos alunos trabalha em empresas da área do MEEC e por isso tende a realizar a UC de Estágio no 2º ano.

Relativamente aos laboratórios do Departamento em Engenharia Eletrotécnica (DEE), efetuou-se um forte investimento no seu reequipamento, a rondar os 150 000 €. O investimento abrangeu todos os laboratórios e todas as áreas do curso, tendo em consideração as prioridades para suprir as lacunas já identificadas. O referido investimento acresceu ao normal orçamento de funcionamento dos laboratórios.

Na reestruturação do MEEC os estudantes e as empresas da região foram consultadas, contribuindo para a proposta de inclusão de novos conteúdos e de um novo ramo em Inteligência Artificial.

Por fim, a investigação realizada em projetos de I&D, tem vindo a ser cada vez mais divulgada através dos meios de comunicação social, mas também eventos científicos como o congresso internacional em Engenharia e Sustentabilidade no século XXI (INCREaSE), coordenado pelo Conselho Técnico-Científico do ISE.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Since the last evaluation of the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering (MEEC), several changes have been made and are here proposed that reflect the suggestions and recommendations made by the CAE. In the following these changes are described.

In terms of contents updating, the new structure of the degree includes a Curricular Unit (CU) of Embedded Systems Prototyping and another for Automation and Domotics, the latter of which is now mandatory in the specialization in Energy and Automation.

Regarding the interaction with companies, a partnership was established with the Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) for the joint organization of seminar cycles, with a regular periodicity. Until the end of 2024, 12 sessions (8 annual) were held, with the participation of dozens of companies and more than 1600 participants. In addition to this partnership, other seminars promoted by several companies were held, namely in the areas of Information Technologies, Communication and Electronics (TICE). The relationship with companies has been increasing and is evident through joint projects and services that have facilitated the realization of dissertations. It should also be noted that a significant percentage of students work in companies of the MEEC field and therefore tend to undertake their internship course in the second year.

Regarding the laboratories of the Department of Electrical Engineering (DEE), a substantial investment was made in their re-equipment, amounting to around € 150,000. The investment covered all laboratories and all areas of the degree, taking into account the priorities that aimed to address

already identified gaps. This investment was added to the normal operating budget of the laboratories.

In the restructuring of MEEC, students and companies in the region were consulted, contributing to the proposal to include new contents and a new specialization in Artificial Intelligence.

Finally, the research carried out in R&D projects has been increasingly disseminated through the media, but also scientific events such as the international congress on Engineering and Sustainability in the 21st century (INCREaSE), coordinated by the Technical-Scientific Council of ISE.

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 | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A proposta de alteração do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores inclui como elementos mais relevantes:

1. A criação de uma área de especialização, em Inteligência Artificial, que permite formar os alunos num domínio de atuação cada vez mais procurado pelas empresas regionais, nacionais e internacionais, assim como prepará-los para uma área de investigação que se encontra em franco crescimento.
 2. A alteração da denominação das 2 outras áreas de especialização de i) Tecnologias de Informação e Telecomunicações e ii) Sistemas de Energia e Controlo, para respetivamente, i) Telecomunicações, Eletrónica e Computadores e ii) Energia e Automação. Estas alterações visam aproximar as denominações das áreas de especialização com a correspondente estrutura curricular proposta, de forma a melhor refletirem as competências que conferem.
 3. Proceder à atualização a estrutura/conteúdos programáticos das unidades curriculares, assegurando que as UC obrigatórias melhor se adequam aos objetivos das áreas de especialização e que a criação e atualização de UC opcionais respondam aos requisitos atuais do mercado de trabalho, às necessidades das empresas e à evolução tecnológica, permitindo aos alunos aprofundar conhecimentos em diferentes áreas científicas.
 4. A alteração dos ECTS das UC do 1º ano, que mudam de 7,5 para 6,0. Esta alteração resulta da necessidade de cumprir o Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos aos Ciclos de Estudo da Universidade do Algarve, publicado no Despacho Reitoral RT.22/2021 que impõe um número inteiro de créditos.
 5. A inclusão de 2 novas UC de Projeto Integrador em cada área de especialização que permitem aos alunos desenvolver soluções que combinem os conhecimentos adquiridos em várias UC. Estes projetos fomentam a criatividade e a capacidade de resolução de problemas, aplicação de competências transversais, como a comunicação, o trabalho em equipa, a liderança e a gestão de projetos, muito valorizadas pelas empresas.
- Refira-se ainda que a proposta de alteração foi apresentada aos alunos do MEEC e a um conjunto de empresas da região, tendo-se recebido uma resposta muito favorável.

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

1. The creation of a specialization area, in Artificial Intelligence, which allows students to be trained in a field of activity increasingly in demand, by regional, national and international companies, as well as preparing them for a research field that is rapidly growing.
 2. The change in the name of the 2 other specializations from i) Information Technologies and Telecommunications and ii) Energy and Control Systems, to respectively, i) Telecommunications, Electronics and Computers and ii) Energy and Automation. These changes aim to bring the names of the areas of specialization closer to the corresponding proposed curricular structure, in order to better reflect the skills they confer.
 3. To update the structure/syllabus of the curricular units, ensuring that the mandatory Curricular Units (CUs) better suit the objectives of the areas of specialization and that the creation and updating of optional CUs respond to the current requirements of the labor market, the needs of companies and technological evolution, allowing students to deepen their knowledge in different scientific areas.
 4. The modification of the CUs' ECTS in the 1st year, which changed from 7.5 to 6.0. This change results from the need to comply with the Regulation for the Application of the Credit System to the Study Cycles of the University of Algarve, published in Rector's Order RT.22/2021, which imposes that an integer number of credits should be used in ECTS.
 5. The inclusion of 2 new Integrated Project CUs in each area of specialization, that allow students to develop solutions that combine the knowledge acquired in several CUs. These projects foster creativity and problem-solving skills, as well as the application of transversal skills, such as communication, teamwork, leadership and project management, highly valued by companies.
- It should also be noted that the proposed modification was presented to MEEC students and to a number of companies in the region, and received a very favourable response.

Mapa II - Energia e Automação

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):

Energia e Automação

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):

Energy and Automation

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
-----------------	-------	------	--------------

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Eletricidade e Energia	EE	30.0	0.0
Eletrónica e Automação, ou Eletricidade e Energia, ou Ciências Informáticas	EA/EE/CI	0.0	78.0
Qualquer área científica	QAC	0.0	12.0
Total: 3		Total: 30.0	Total: 90.0

4.1.3. Observações (PT)*[sem resposta]***4.1.3. Observações (EN)***[sem resposta]***Mapa II - Inteligência Artificial**

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):

Inteligência Artificial

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):

*Artificial Intelligence***4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau**

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciências Informáticas	CI	24.0	6.0
Eletrónica e Automação	EA	6.0	0.0
Eletrónica e Automação, ou Eletricidade e Energia, ou Ciências Informáticas	EA/EE/CI	0.0	72.0
Qualquer área científica	QAC	0.0	12.0
Total: 4		Total: 30.0	Total: 90.0

4.1.3. Observações (PT)*[sem resposta]***4.1.3. Observações (EN)***[sem resposta]***Mapa II - Telecomunicações, Eletrónica e Computadores**

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):

Telecomunicações, Eletrónica e Computadores

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):

*Telecommunications, Electronics and Computers***4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau**

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
-----------------	-------	------	--------------

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Eletrónica e Automação	EA	30.0	0.0
Eletrónica e Automação, ou Eletricidade e Energia, ou Ciências Informáticas	EA/EE/CI	0.0	78.0
Qualquer área científica	QAC	0.0	12.0
Total: 3		Total: 30.0	Total: 90.0

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares**Mapa III - Gestão de Energia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Gestão de Energia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Energy Management

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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 Martins Gomes - 27.0h*

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

• *Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 12.0h*

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

Os objetivos passam por capacitar os alunos com um conjunto abrangente de conhecimentos e competências em Gestão de Energia, que incluem:

- Planear, executar e interpretar resultados de uma auditoria de energia elétrica;
- Caracterizar consumos de energia recorrendo a instrumentação e/ou métodos de recolha de dados;
- Identificar as oportunidades e elaborar planos de racionalização de consumos;
- Analisar criticamente as características de construção e de operação de edifícios sob o ponto de vista da utilização de energia;
- Identificar oportunidades de racionalização de consumos em edifícios e quantificar os ganhos de energia obtidos e os custos associados às medidas tomadas;
- Identificar soluções de ajuste da produção ao consumo em redes que integrem energias renováveis;
- Conhecer, interpretar e aplicar imposições regulamentares em vigor, na UE e a nível nacional, em matéria de utilização eficiente de energia.

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 objectives are to empower students with a comprehensive set of knowledge and skills in Energy Management, which include:

- Plan, implement, and evaluate the results of an energy audit;
- Characterize energy consumption using instrumentation and / or data collection methods;
- Identify opportunities for energy savings and implement plans for the rationalization of energy consumptions;
- Critically analyse the characteristics of construction and operation of buildings from energy use point of view;
- Identify opportunities to rationalize energy consumption in buildings and quantify the energy gains obtained and the costs associated with the implemented measures;
- Identify production and consumption adjustment solutions in networks that use renewable energies;
- Know, interpret and apply current regulatory requirements, in the EU and Portugal, regarding the efficient use of energy.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Introdução e enquadramento à utilização de energia elétrica.
- Utilização racional de energia (URE). URE como alternativa ao consumo. Conceito de serviço de energia. Conservação, eficiência e gestão do lado da procura (DSM).
- Sistemas tarifários.
- Programas de racionalização de consumos.
- Sistemas de Monitorização de Consumos. Análise de Dados. Auditorias energéticas. Metodologias e exemplos.
- Oportunidades de racionalização de consumos (ORC). Soluções tecnológicas. Utilização eficiente de energia em iluminação. Utilização eficiente de energia em climatização. Utilização eficiente de energia em motores.
- Utilização eficiente de energia em edifícios. Conceção e projeto eficiente de edifícios. Tecnologias solares passivas.
- Sistemas de Gestão de Energia. Ajuste automático de consumo e armazenamento em sistemas que integram fontes renováveis.
- Legislação e normalização.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Introduction and framework for the use of electrical energy;
- Energy Rational Use (ERU). ERU as an alternative to consumption. Energy service concept. Conservation, efficiency and Demand Side Management (DSM).
- Tariff systems.
- Consumption rationalization programs.
- Consumption Monitoring Systems. Data analysis. Energy audits. Methodologies and examples.
- Opportunities to rationalize consumption (ORC). Technologic solutions. Efficient lighting. Efficient use of heating, ventilation and air conditioning systems. Efficient use of electrical motors.
- Efficient use of energy in buildings. Efficient conception and design of buildings. Passive solar technologies.
- Energy Management Systems. Automatic adjustment of consumption and storage in systems that use renewable sources.
- Legislation and standardization.

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

No contexto atual de alterações ambientais, considerando o impacto que o consumo de energia tem na competitividade da economia e das empresas, é fundamental proporcionar conhecimentos e técnicas que permitam contribuir para uma melhoria da eficiência energética dos edifícios e da indústria. O conteúdo programático desta UC proporciona ao aluno uma aprendizagem evolutiva relativamente aos objetivos e competências a adquirir. Realça e enquadra a importância dos temas propostos. Apresenta e discute o conceito de URE, detalhando as respetivas políticas e medidas. Apresenta os sistemas tarifários e discute os principais fatores que contribuem para a formação dos preços da energia elétrica. Apresenta as ferramentas necessárias à execução de auditorias energéticas e analisa as ORC. Descreve as metodologias e as soluções tecnológicas que contribuem para o incremento da eficiência energética dos edifícios. Apresenta a legislação que regula a implementação de medidas conducentes à URE.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

In the current context of environmental changes, considering the impact that energy consumption has on the competitiveness of the economy and companies, it is essential to provide knowledge and techniques that contribute to an improvement in buildings and industry efficiency. The syllabus of this course provides the student with an evolutionary learning in relation to the objectives and skills to be acquired. Highlights and frames the importance of the proposed themes. The concept of ERU is presented and discussed, detailing the policies and measures associated with it. Tariff systems are presented and the main factors that contribute to the formation of electricity prices are discussed. The tools necessary to carry out energy audits are provided and the ORC are analyzed. Describes the methodologies and technological solutions that contribute to increasing the buildings energy efficiency. Presents the legislation that regulates the implementation of measures conducive to the ERU.

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

- Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais.
- Aulas teórico-práticas, recorrendo exemplos de aplicação prática dos conteúdos expostos na teoria.
- Aulas laboratoriais com execução de trabalhos práticos com posterior tratamento e interpretação dos resultados.
- Os estudantes realizam um trabalho de pesquisa sobre um tema previamente atribuído.

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

- Theoretical classes with detailed exposition, using audio-visual media, of the concepts, principles and fundamental theories.
- Theoretical-practical classes, using examples of practical application of the contents exposed in theory.
- Laboratory classes with execution of practical work with subsequent treatment and interpretation of results.
- Students carry out research work on a previously assigned topic.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final será obtida considerando a realização de um conjunto de trabalhos práticos mais um trabalho de síntese. Os alunos ficam aprovados com nota final mínima de 10 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

In terms of grading, the final score will be obtained by the weighted average of the evaluation of a set of practical assignments plus a review paper. Students will need to achieve a minimum grade of 10.

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

De acordo com os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula e laboratório, com recursos pedagógicos e ferramentas informáticas que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas, de uma forma integrada, sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos aos conteúdos da gestão de energia e, em particular, da temática fundamental da eficiência energética. O trabalho de síntese, a realizar e a defender no final do semestre, permitirá consolidar os conhecimentos e as competências entretanto adquiridos.

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

In accordance with the objectives of this curricular unit, the presented teaching methodology allows the student to have contact, in the classroom and laboratory, with pedagogical resources and computer tools that allow them to obtain theoretical and practical skills, in an integrated way, on the concepts and advanced knowledge related to the contents of energy management and, in particular, the fundamental theme of energy efficiency. The review paper, to be carried out and defended at the end of the semester, will consolidate the knowledge and skills acquired in the meantime.

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

- Roteiro da UC disponibilizado pelos docentes.
- Centro para a Conservação da Energia: "Manual do Gestor de Energia", Lisboa, 1997.
- T. Almeida: "Manual Técnico de Gestão de Energia", 2007.
- D. R. Wulfinghoff: "Energy Efficiency Manual", Energy Institute Press, 2000.
- Thumann and W. J. Younger: "Handbook of Energy Audits", Fairmont Press, 2007.
- Lal Jayamaha; "Energy-Efficient Building Systems: Green Strategies for Operation and Maintenance"; McGraw-Hill; 2006.
- Diretivas da UE.
- Legislação nacional.

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

- *Course text prepared by the lecturers.*
- *Centro para a Conservação da Energia: "Manual do Gestor de Energia", Lisboa, 1997.*
- *T. Almeida: "Manual Técnico de Gestão de Energia", 2007.*
- *D. R. Wulfinhoff: "Energy Efficiency Manual", Energy Institute Press, 2000.*
- *Thumann and W. J. Younger: "Handbook of Energy Audits", Fairmont Press, 2007.*
- *Lal Jayamaha: "Energy-Efficient Building Systems: Green Strategies for Operation and Maintenance"; McGraw-Hill; 2006.*
- *EU directives.*
- *Portuguese legislation and international standards.*

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Aprendizagem Automática e Otimização**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Aprendizagem Automática e Otimização

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Machine Learning and Optimization

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

CI

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

CI

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

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:

- *Pedro Jorge Sequeira Cardoso - 39.0h*

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

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 principal da unidade curricular é fornecer aos estudantes uma visão geral dos conceitos fundamentais de aprendizagem automática e otimização computacional (AA-OC).

Nesse contexto, os conhecimentos do aluno aprovado incluem a capacidade de: compreender os conceitos fundamentais de AA-OC; saber selecionar e aplicar algoritmos de AA-OC a problemas reais; e saber avaliar e interpretar os resultados obtidos com esses algoritmos.

Nas aptidões do aluno aprovado incluíse estar apto: a desenvolver/utilizar algoritmos de AA-OC; interpretar adequadamente os resultados obtidos com esses algoritmos; e aplicar algoritmos de AA-OC a problemas reais.

O aluno aprovado deverá ter as competências para: aplicar os conceitos de AA-OC a problemas reais; interpretar os resultados obtidos com algoritmos de AA-OC; e desenvolver e utilizar algoritmos/programas de AA-OC.

A UC é suportada num método de ensino centrado no aluno, promovendo a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

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 primary goal of the CU is to provide students with an overview of the fundamental concepts of machine learning and computational optimization (ML-CO).

In this context, the knowledge gained by a successful student includes the ability to: understand the fundamental concepts of ML-CO; know how to select and apply ML-CO algorithms to real-world problems; and know how to evaluate and interpret the results obtained from these algorithms.

The skills of a successful student include being able to: develop/use ML-CO algorithms; properly interpret the results obtained from these algorithms; and apply ML-CO algorithms to real-world problems.

A successful student should have the competencies to: apply the concepts of ML-CO to real-world problems; interpret the results obtained with ML-CO algorithms; and develop and use ML-CO algorithms/programs.

The course unit is supported by a student-centered teaching method, promoting active learning and problem-solving.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Módulo 1. Aprendizagem Automática

- Aprendizagem supervisionada versus não supervisionada
- Seleção e avaliação de modelos
- Tratamento de dados
- Regressão linear
- Regressão logística
- Support vector machines (SVM)
- Clustering
- Árvores de decisão e florestas
- Redes neurais
- Regulamentação da inteligência artificial (introdução ao EU AI Act)

Módulo 2. Otimização computacional

- Definições
- Otimização contínua e discreta
- Otimização mono-objetivo e multi-objetivo
- Métodos de otimização
 - Métodos exatos
 - Algoritmos de busca local / heurísticas
 - Metaheurísticas
 - Algoritmos genéticos
 - Algoritmos de enxame de partículas
 - Algoritmos de colónia de formigas
 - Simulated annealing
 - Tabu search
- Métodos híbridos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Module 1: Machine Learning

- *Supervised vs. Unsupervised Learning*
- *Model Selection and Evaluation*
- *Data Processing*
- *Linear Regression*
- *Logistic Regression*
- *Support Vector Machines*
- *Clustering*
- *Decision Trees and Forests*
- *Neural Networks*
- *AI Regulation (Introduction to the EU AI Act)*

Module 2: Computational Optimization

- *Definitions*
- *Continuous and Discrete Optimization*
- *Single-Objective and Multi-Objective Optimization*
- *Optimization Methods*
 - *Exact Methods*
 - *Local Search Algorithms / Heuristics*
 - *Metaheuristics*
 - *Genetic Algorithms*
 - *Particle Swarm Optimization*
 - *Ant Colony Optimization*
 - *Simulated Annealing*
 - *Tabu Search*
 - *Hybrid Methods*

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

Os objetivos da UC passam pelo estudo dos conceitos fundamentais de AA-OC. Os conteúdos programáticos refletem esses objetivos, abordando os métodos introdutórios mais comuns de AA-OC.

No capítulo dos algoritmos de AA, os alunos aprendem a distinguir entre aprendizagem supervisionada e não supervisionada, a selecionar e avaliar modelos de aprendizagem e a aplicar algoritmos de regressão, classificação e clustering. Serão ainda discutidos métodos de tratamento de dados e temas relacionados com o o IA Act da EU.

No capítulo da OC são abordados os conceitos de otimização contínua e discreta, mono-/multi-objetivo, e métodos exatos, de busca local e metaheurísticas. São ainda apresentados métodos híbridos.

Deste modo, os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos da UC, permitindo aos alunos adquirir os conhecimentos, aptidões e competências necessários para aplicar os conceitos de aprendizagem automática e otimização a problemas reais.

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

The objectives of the course involve the study of fundamental concepts in Machine Learning and Optimization (ML-CO). The program content reflects these objectives by covering the most common introductory methods in ML-CO.

In the chapter on ML algorithms, students learn to distinguish between supervised and unsupervised learning, select and evaluate learning models, and apply algorithms for regression, classification, and clustering. Data processing methods and topics related to the EU AI Act will also be discussed.

In the optimization chapter, concepts of continuous and discrete optimization, single/multi-objective optimization, and exact methods, local search, and metaheuristics are covered. Hybrid methods are also presented.

Thus, the program content aligns with the course objectives, enabling students to acquire the knowledge, skills, and competencies necessary to apply machine learning and optimization concepts to real-world problems.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A unidade curricular é lecionada em Inglês. Todas as aulas são teórico-práticas, otimizando assim a aprendizagem baseada em problemas ligada a uma aprendizagem ativa. As matérias são cobertas por documentação fornecida pelo docente, artigos, sites na internet, documentação de livrarias computacionais e pelos livros propostos na bibliografia.

Nas aulas os estudantes são levados a resolver e discutir em grupo problemas sobre cada módulo do programa. Nas aulas teórico-práticas os estudantes, individualmente, têm acesso a um computador onde podem solucionar e implementar, assistidos pelo docente, os problemas propostos sobre os diferentes módulos do programa, usando uma linguagem de programação (e.g., Python). O trabalho será completado com trabalho autónomo dos estudantes, fora do horário das aulas, para a resolução de problemas adicionais e para a preparação dos trabalhos práticos e dos projetos de avaliação.

Os estudantes são incentivados a discutir e explorar outros métodos e técnicas, e a apresentar os resultados obtidos de forma clara e concisa. Deste modo, procura-se uma metodologia de ensino centrada no estudante, promovendo a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

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

The course is taught in English. All classes are theoretical-practical, thus optimizing problem-based learning linked to active learning. The subjects are covered by documentation provided by the teacher, articles, websites, documentation of computational libraries, and the books proposed in the bibliography.

In the classes, students are encouraged to solve and discuss problems related to each module of the program in groups. In the theoretical-practical classes, students have individual access to a computer where they can solve and implement the proposed problems for the different modules of the program, assisted by the instructor, using a programming language (e.g., Python). The work is complemented by the students' autonomous work outside of class hours, for solving additional problems and preparing the practical assignments and projects.

Students are encouraged to discuss and explore other methods and techniques, and to present their results clearly and concisely. Thus, a student-centered teaching methodology is sought, promoting active learning and problem-solving.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC é composta por 2 trabalhos práticos (TP1 e TP2).

O trabalho prático 1 (TP1) consiste na implementação/utilização de algoritmos de aprendizagem automática, a serem desenvolvido numa linguagem de programação (p.e., em Python), e na apresentação de um relatório técnico. O trabalho estará dividido em várias partes dedicadas a temas como sejam a aprendizagem supervisionada e não supervisionada, a seleção e avaliação de modelos, e a aplicação de algoritmos de regressão, classificação e clustering a problemas de aprendizagem.

O trabalho prático 2 (TP2) consiste na implementação/uso de algoritmos de otimização, a serem desenvolvidos (p.e., em Python), e na apresentação de um relatório técnico. O trabalho estará dividido em várias partes dedicadas a temas como sejam a otimização contínua e/ou discreta, mono-objetivo e/ou multi-objetivo, e a aplicação de heurísticas e metaheurísticas a problemas de otimização.

A avaliação dos trabalhos práticos é feita com base na qualidade da implementação, na correta aplicação dos conceitos aprendidos, na interpretação dos resultados obtidos, e na qualidade do relatório técnico. A avaliação é feita de forma individual, sendo a cópia de trabalhos práticos de outros estudantes ou de trabalhos disponíveis na internet considerada uma violação do código de ética da UC. Do mesmo modo, o uso alargado de modelos de inteligência artificial, disponíveis na internet, para a resolução dos trabalhos práticos, sem a devida referência, também é considerado uma violação do código de ética da UC. Em caso de violação do código de ética, o estudante será penalizado com a anulação do trabalho prático em causa.

A classificação mínima de cada trabalho prático é de 8 valores.

A nota final (NF) é calculada pela média ponderada das notas dos trabalhos práticos (TP1 e TP2), de acordo com a seguinte fórmula:

$$NF = 0.6 TP1 + 0.4 TP2.$$

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the course unit (UC) consists of 2 practical assignments (TP1 and TP2).

- Practical Assignment 1 (TP1) involves the implementation/use of machine learning algorithms, to be developed in a programming language (e.g., Python), and the presentation of a technical report. The assignment is divided into various parts dedicated to topics such as supervised and unsupervised learning, model selection and evaluation, and the application of regression, classification, and clustering algorithms to learning problems.

- Practical Assignment 2 (TP2) involves the implementation/usage of optimization algorithms, to be developed (e.g., in Python), and the presentation of a technical report. The assignment is divided into various parts dedicated to topics such as continuous and/or discrete optimization, single-objective and/or multi-objective optimization, and the application of heuristics and metaheuristics to optimization problems.

The assessment of the practical assignments is based on the quality of the implementation, the correct application of the concepts learned, the interpretation of the results obtained, and the quality of the technical report. The assessment is done individually, and copying practical assignments from other students or from works available on the internet is considered a violation of the UC's code of ethics. Similarly, the extensive use of artificial intelligence models available on the internet to solve practical assignments, without proper reference, is also considered a violation of the UC's code of ethics. In case of a code of ethics violation, the student will be penalized with the annulment of the practical assignment in question.

The minimum grade for each practical assignment is 8 out of 20.

The final grade (NF) is calculated as the weighted average of the grades of the practical assignments (TP1 and TP2), according to the following formula:

$$NF = 0.6 TP1 + 0.4 TP2.$$

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

Todas as aulas têm uma génese teórico-prática, onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em problemas reais. Nessas aulas os conhecimentos teóricos serão adquiridos pela apresentação, discussão e resolução de problemas sobre os assuntos fundamentais nas áreas da aprendizagem automática/otimização. A resolução de problemas é onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em problemas reais.

A avaliação dos estudantes é feita através de trabalhos práticos, onde os estudantes têm de implementar/utilizar algoritmos de otimização e de aprendizagem automática, e de apresentar um relatório técnico.

As matérias são cobertas por material fornecido pelo docente, artigos, sites na internet, documentação de livrarias computacionais e pelos livros propostos na bibliografia.

A exposição dos temas é sempre acompanhada de exemplos práticos de forma a mostrar a aplicabilidade dos diferentes conteúdos da unidade curricular. Adicionalmente, para todos os conteúdos são feitos comentários comparando os vários métodos no que se refere à sua eficiência, precisão dos resultados obtidos e aplicabilidade. Os alunos são incentivados a discutir e explorar outros métodos e técnicas. Os conteúdos em termos de aulas de contacto (39 horas) estão divididos em:

Módulo I - Aprendizagem automática (24 horas)

Módulo II - Otimização computacional (15 horas)

Para facilitar o diálogo entre todos os inscritos na unidade curricular, UC está inserida na plataforma de tutoria eletrónica (Moodle), e a comunicação com os estudantes também é feita via a plataforma MS Teams e de videoconferência (Zoom). Na página da tutoria eletrónica além de terem acesso a todos os conteúdos fornecidos pelo docente, os estudantes têm a possibilidade de consolidar os conceitos e colocar questões usando também o fórum que podem ser vistas por toda a turma. Existirá ainda um repositório Git com todos os materiais da UC, incluindo scripts de exemplo e jupyter notebooks com as matérias lecionadas e exemplos práticos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

All classes have a theoretical-practical genesis, where students have the opportunity to apply the concepts learned to real-world problems. In these classes, theoretical knowledge is acquired through the presentation, discussion, and problem-solving of fundamental topics in the areas of machine learning/optimization. Problem-solving is where students have the opportunity to apply the concepts learned to real-world problems.

Student assessment is done through practical assignments, where students have to implement/use optimization and machine learning algorithms and present a technical report.

The subjects are covered by documentation provided by the teacher, articles, internet sites, library documentation, and the books proposed in the bibliography.

The presentation of the topics is always accompanied by practical examples to show the applicability of the different contents of the course. Additionally, for all the contents, comparisons are made between various methods concerning their efficiency, accuracy of results obtained, and applicability. Students are encouraged to discuss and explore other methods and techniques.

The contact hours (39 hours) are divided into:

Module I - Machine Learning (24 hours)

Module II - Computational Optimization (15 hours)

To facilitate dialogue among all enrolled in the course, it is included in the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also done via the MS Teams platform and videoconference (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content provided by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum, which can be viewed by the entire class. There will also be a Git repository with all the course materials, including example scripts and Jupyter notebooks with the taught content and practical examples.

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

Awad, M., & Khanna, R. (2015). Efficient learning machines: theories, concepts, and applications for engineers and system designers. Springer nature

Deb, K. (2001). Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms. Chichester, England: John Wiley & Sons

EU (2024). EU AI Act: first regulation on artificial intelligence. EU

Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python machine learning: Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. Packt publishing Ltd

Scikit-learn developers. (n.d.). Scikit-learn: Machine learning in Python. (Acc. 2024.07.25, <https://scikit-learn.org/stable/>)

Taillard, É. D. (2023). Design of heuristic algorithms for hard optimization: with python codes for the travelling salesman problem. Springer Nature

Talbi, E. G. (2009). Metaheuristics: from design to implementation. John Wiley & Sons

TensorFlow Developers. (n.d.). TensorFlow: An end-to-end open source machine learning platform. (Acc. 2024.07.25, <https://www.tensorflow.org>)

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

Awad, M., & Khanna, R. (2015). Efficient learning machines: theories, concepts, and applications for engineers and system designers. Springer nature

Deb, K. (2001). Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms. Chichester, England: John Wiley & Sons

EU (2024). EU AI Act: first regulation on artificial intelligence. EU

Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). Python machine learning: Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. Packt publishing Ltd

Scikit-learn developers. (n.d.). Scikit-learn: Machine learning in Python. (Acc. 2024.07.25, <https://scikit-learn.org/stable/>)

Taillard, É. D. (2023). Design of heuristic algorithms for hard optimization: with python codes for the travelling salesman problem. Springer Nature

Talbi, E. G. (2009). Metaheuristics: from design to implementation. John Wiley & Sons

TensorFlow Developers. (n.d.). TensorFlow: An end-to-end open source machine learning platform. (Acc. 2024.07.25, <https://www.tensorflow.org>)

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Automação e Domótica

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Automação e Domótica***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Automation and Domotics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EE***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-13.0; PL-26.0***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:***• Ivo Manuel Valadas Marques Martins - 39.0h***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. Abordar os aspetos da Domótica e da integração e evolução dos sistemas de automação em edifícios.*
- 2. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento do sistema KNX.*
- 3. Planear, comissionar e diagnosticar instalações KNX em ambiente ETS.*
- 4. Integração de sistemas de visualização, controlo e gestão de instalações KNX através da rede IP.*
- 5. Abordar aspetos relativos à integração dos autómatos programáveis nos sistemas automatizados e às redes e protocolos industriais.*
- 6. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento dos autómatos programáveis e as suas linguagens de programação.*
- 7. Projetar e implementar sistemas automatizados à base de autómatos programáveis.*
- 8. Implementar redes de automação com integração de sistemas HMI e SCADA.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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. To address the aspects of Home Automation and the integration and evolution of building automation systems.
2. Understand the concepts related to the structure and operation of the KNX system.
3. Plan, commission and diagnose KNX installations in ETS software.
4. Integration of visualization, control and management systems of KNX installations in the IP network.
5. To address aspects related to the integration of programmable logic controllers into automated systems and to Industrial networks and protocols.
6. Understand the concepts related to the structure and operation of programmable logic controllers and their programming languages.
7. Design and implement automated systems based on programmable logic controllers.
8. Implement automation networks with integration of HMI and SCADA systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à domótica.
2. Sistema KNX.
3. Planeamento, comissionamento e diagnóstico de instalações KNX: Software ETS.
4. Desenvolvimento de interfaces WEB para integração em redes KNX: Servidor bOS e KNX Home Server.
5. Introdução aos autômatos programáveis.
6. Introdução às redes e protocolos industriais.
7. Linguagens de programação IEC 61131-3.
8. Protocolos Modbus e Profinet.
9. Estrutura e funcionamento dos PLCs ILC 131 ETH e AXC 1050 da Phoenix Contact.
10. Estrutura e funcionamento do PLC Next AXC F 2152 da Phoenix Contact.
11. Programação de PLCs: Software PCWorx e PLCnext Engineer.
12. Desenvolvimento de interfaces HMI e SCADA: Software WebVisit e Visu+.
13. Desenvolvimento de interfaces em ProfiCloud.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to home automation.
2. KNX System.
3. Planning, commissioning and diagnosis of KNX installations: ETS software.
4. Development of WEB interfaces for integration into KNX networks: bOS server and KNX Home Server.
5. Introduction to programming logic controllers.
6. Introduction to industrial networks and protocols.
7. IEC 61131-3 programming languages.
8. ModBus and Profinet protocol.
9. Structure and operation of the PLCs ILC 131 ETH and AXC 1050 from Phoenix Contact.
10. Structure and operation of the PLC Next AXC F 2152 from Phoenix Contact.
11. PLC programming: PC WorX and PLCnext Engineer software.
12. Development of HMI and SCADA interfaces: WebVisit and Visu+ Software.
13. Development of Proficloud interfaces.

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

O conteúdo programático desta unidade curricular pretende dotar os alunos com a capacidade de planear, comissionar e diagnosticar instalações KNX em ambiente ETS e de projetar e implementar sistemas automatizados à base de autômatos programáveis. A estrutura da unidade curricular está organizada para que os conhecimentos, as competências e as aptidões a desenvolver pelos alunos lhes permita complementar a sua formação em sistemas de energia e controlo.

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

The syllabus covered in this UC aims to give students the ability to plan, commission and diagnose KNX installations in ETS environment and to design and implement automation systems based on programmable logic controllers. The UC structure is organized so that the knowledge, skills and abilities to be developed by students allows them to complement their instruction in energy systems and control.

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

Aulas teóricas, de carácter expositivo, com recurso a diapositivos e exemplos no quadro; aulas teórico-práticas, onde o docente complementa o ensino, resolvendo alguns exercícios e estimulando os alunos a resolver outros e onde são propostos trabalhos para resolução individual ou em grupo, onde se inclui trabalhos em laboratório; orientação tutorial, onde os alunos poderão esclarecer dúvidas e resolver exercícios e trabalhos, sob a orientação do docente.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Theoretical lectures of expository nature using slide presentation and practical examples on frame; theoretical and practical lectures where the teacher complements the teaching method by solving exercises and stimulating students to solve problems and where individual or group assignments are proposed, including laboratorial assignments; tutorials, where students can clarify doubts and solve exercises and assignments, under teachers' guidance.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação contínua orientada por projeto com análise, modelação e simulação. Apresentação de seminário no final do semestre. O aluno fica aprovado quando obtiver classificação final igual ou superior a 10 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Continuous assessment driven by project with analysis, modelling and simulation. Presentation of seminar at the end of the semester. Approval is obtained with a final grade equal or higher than 10 points.

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

Os alunos atingem os objetivos da unidade curricular através das diversas metodologias de ensino propostas. Nas aulas teóricas são analisados e explicados os conhecimentos teóricos necessários a alcançar os conhecimentos de suporte, complementado por exercícios. Nas aulas teórico-práticas os alunos aprendem a planear instalações domóticas com redes KNX utilizando o software ETS e a resolver sistemas automatizados à base de autómatos programáveis através da programação de autómatos programáveis. Na orientação tutorial, o professor esclarece dúvidas aos alunos, ou estes resolvem problemas ou trabalhos sob orientação do professor. Estas três diferentes abordagens complementam-se, permitindo aos alunos ter diferentes perspetivas sobre os mesmos conteúdos, para que a sua aprendizagem seja feita de uma forma consistente e para que os objetivos da unidade curricular sejam mais facilmente atingidos.

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

Students achieve the objectives through the different proposed methodologies. In theoretical classes, theoretical knowledge is analysed and explained that, when complemented with theoretical and practical problems, enable the understanding of the background knowledge. In theoretical and practical classes students learn to plan KNX installations using ETS software and to solve automation systems based on programmable logic controllers, programming PLCs. In Tutorial the teacher answers students' questions, or the students solve applied problems or assignments under teachers guidance. These three different approaches complement themselves and allow students to have different perspectives on the same content, so their knowledge is reached in a consistent way, allowing to achieve the curricular units outcomes easier.

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

- 1 KNX Association; "KNX Handbook for Home and Building Control - Basic Principles"; ZVEI;2006
- 2 KNX Association; "KNX Basic Course Documentation"; ZVEI;2006
- 3 KNX Association; "KNX Advanced Course Documentation"; ZVEI;2006
- 4 Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual"
- 5 Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC 1050 and AXC 1050 XC controllers - User Manual"
- 6 Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC F 2152 controllers -User Manual"
- 7 Phoenix Contact; "PC WorX -Quick Start"
- 8 Phoenix Contact; "PLCnext Enginner -Quick Start"
- 9 John, Karl-Heinz (et al.); IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems; Springer;2010
- 10 Modbus Org.; MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3;2012
- 11 Modbus Org.; MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b;2006
- 12 Modbus Org.; Object Messaging Specification for the MODBUS/TCP Protocol;2004

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

- 1 KNX Association; "KNX Handbook for Home and Building Control - Basic Principles"; ZVEI;2006
- 2 KNX Association; "KNX Basic Course Documentation"; ZVEI;2006
- 3 KNX Association; "KNX Advanced Course Documentation"; ZVEI;2006
- 4 Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual"
- 5 Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC 1050 and AXC 1050 XC controllers - User Manual"
- 6 Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC F 2152 controllers -User Manual"
- 7 Phoenix Contact; "PC WorX -Quick Start"
- 8 Phoenix Contact; "PLCnext Enginner -Quick Start"
- 9 John, Karl-Heinz (et al.); IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems; Springer;2010
- 10 Modbus Org.; MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3;2012
- 11 Modbus Org.; MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b;2006
- 12 Modbus Org.; Object Messaging Specification for the MODBUS/TCP Protocol;2004

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Cibersegurança**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Cibersegurança

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Cybersecurity

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

CI

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

CI

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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:

• Joel David Valente Guerreiro - 39.0h

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 Cibersegurança pretende dotar o estudante de conhecimentos que lhe permita identificar, analisar a exploração de vulnerabilidades, utilizando ferramentas de deteção de vulnerabilidades, obtendo conhecimento e implementando técnicas para determinar e limitar as vulnerabilidades. Pretende também o desenvolvimento de competências de planeamento, conceção e análise das vulnerabilidades, aplicar técnicas e protocolos de resposta para a defesa e implementando modelos que detetem e impeçam ataques informáticos. É objetivo também a aquisição de conhecimentos para uma análise das vulnerabilidades existentes numa organização.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Cybersecurity Curricular Unit aims to provide to the student knowledge that allows the Vulnerabilities identification, analysis and exploration, using detection tools and implementing techniques to obtain knowledge and limit the vulnerabilities that can be explored.

It is also a goal the skills development in planning, designing and analyzing vulnerabilities, apply and implement techniques, response protocols and models to detect and prevent computer attacks. It is also an objective for the student acquire knowledge in an organization vulnerabilities analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Conceito de vulnerabilidades e de segurança ativa;
- Vulnerabilidades físicas, software, desenvolvimento e serviços;
- Metodologias e ferramentas de deteção de vulnerabilidades;
- Análise e exploração de vulnerabilidades;
- Ferramentas e técnicas de avaliação e limitação de vulnerabilidades;
- Implementação de modelos de defesa e deteção de ataques.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Active security and vulnerability concepts;
- Physical, software, development and services vulnerabilities;
- Tools and methodologies to detect vulnerabilities;
- Vulnerabilities analysis and exploration;
- Evaluation techniques and tools to limit vulnerabilities;
- Detect and defence model's implementation.

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

Esta unidade curricular combina aulas teóricas e teórico-práticas com aulas de práticas laboratoriais, articulando as abordagens mais tradicionais (metodologia expositiva) com a aprendizagem e o treino de competências (prática laboratorial de análise, exploração de vulnerabilidades e defesa). Pretende-se que os alunos aprofundem o conhecimento da importância da análise de vulnerabilidades e dos seus resultados, assim como as técnicas a aplicar de como limitar essas vulnerabilidades. Pretende-se também que os alunos desenvolvam conhecimentos e competências que lhes permitam compreender e intervir ativamente evitando a existência de vulnerabilidades numa organização.

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

This Curricular Unit combines theoretical and laboratory practical classes, articulating the most traditional approaches (expositive methodology) with learning and practice (vulnerability analysis, exploration and defence). The main objective is for the students to deepen their knowledge in vulnerability analysis and analysis results and develop vulnerability limitation techniques. It is also a goal the knowledge development e competences that allows students to comprehend and actively intervene, avoiding organizational vulnerabilities exploration.

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

A presente unidade curricular combina diversos métodos de ensino:

- Exposição dos conteúdos programáticos, através das aulas teóricas
- Práticas laboratoriais de deteção, análise e limitação de vulnerabilidades, assim como trabalho autónomo;
- Apresentações orais dos trabalhos de grupo
- Atendimento individual ou em grupo para esclarecimento de dúvidas
- Apoio às atividades e esclarecimento sobre funcionamento da unidade curricular.

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

This curricular unit combines several teaching methods:

- Theoretical classes syllabus exposition
- Vulnerability detection, analysis and limitation Laboratorial practical classes as autonomous work
- Oral presentations of group works
- Individual or group doubt clarification
- Activity support and curricular unit functioning clarification

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é contínua, com exame final e inclui:

- Teste individual para a avaliação de conhecimentos (50%)
- Trabalho de grupo com apresentação oral/discussão (50%)

Os estudantes que obtiverem uma classificação final igual ou superior a 9,5 valores em cada elemento de avaliação estão dispensados do exame final.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is continuous, with a final exam and includes:

- Individual knowledge evaluation test (50%)
- Group Work with oral discussion presentation (50%)

The students that acquire 9.5 values in 20 final classification in each evaluation element are exempt from final exam.

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

A UC de Cybersecurity combina aulas teóricas com aulas de prática laboratorial para a aquisição de conhecimento teórico assim como prático das vulnerabilidades e das técnicas de deteção, análise e limitação.

As aulas teóricas e teórico-práticas têm uma natureza mais expositiva, mas envolvendo os estudantes na discussão e reflexão dos assuntos abordados, visando desta forma proporcionar os conceitos teóricos necessários para enquadrar as atividades da prática laboratorial e a realização das tarefas nas aulas teórico-práticas. Nas aulas de práticas laboratoriais são utilizadas as ferramentas de deteção de vulnerabilidades, a análise das mesmas e a forma de as limitar, assim como a análise e discussão de casos práticos, consequentemente desenvolvendo competências para analisar e implementar eficazmente a segurança informática numa organização. É ainda encorajada a discussão dos casos práticos, bem como do trabalho de grupo, recorrendo à intervenção direta e construtiva dos restantes colegas e do docente. A avaliação é contínua, através de um teste individual e de um trabalho de grupo, e procura averiguar a integração dos conhecimentos teóricos, bem como as competências adquiridas acerca das temáticas abordadas. A metodologia de ensino permite desenvolver o sentido crítico e reflexivo, nomeadamente através da análise dos casos e dos exercícios práticos apresentados, numa lógica constante de integração da teoria e da prática.

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

The Cybersecurity curricular unit combines theoretical classes with laboratory practice classes for the acquisition of theoretical and practical knowledge of vulnerabilities and detection, analysis and limitation techniques.

Theoretical and Practical and Theoretical classes have a more expository nature, but involve students in the discussion and reflection of the topics covered, thus aiming to provide the theoretical concepts necessary to frame the activities of laboratory practice and the performance of tasks in theoretical-practical classes. In laboratory practice classes, vulnerability detection tools are used, their analysis and how to limit them, as well as the analysis and discussion of practical cases, consequently developing skills to analyse and effectively implement computer security in an organization. Discussion of practical cases is also encouraged, as well as group work, using the direct and constructive intervention of the other colleagues and the teacher. The assessment is continuous, through an individual test and a group work, and seeks to verify the integration of theoretical knowledge, as well as the skills acquired on the topics addressed. The teaching methodology allows for the development of a critical and reflective sense, namely through the case analysis and practical exercises presented, in a constant logic of integration of theory and practice.

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

- Morey J. Haber and Brad Hibbert (2018), *Asset Attack Vectors: Building Effective Vulnerability Management Strategies to Protect Organizations*, Apress ISBN-10: 1484236262
- Christopher J. Hodson (2019), *Cyber Risk Management: Prioritize Threats, Identify Vulnerabilities and Apply Controls*, Kogan Page, ISBN-10: 0749484128
- Andrew Magnusson (2020), *Practical Vulnerability Management: A strategic Approach to Managing Cyber Risk*, No Starch Press, ISBN-10: 1593279884
- Cyber Security Resource (2021), *Vulnerability Management Program Guide: Managing the Threat and Vulnerability Landscape*, independently published, ISBN-13: 979-8713500658
- Yuri Diogenes and Erdal Ozkaya (2018), *Cybersecurity – Attack and Defense Strategies: Infrastructure security with Red Team and Blue Team tactics*, Packt Publishing, ISBN-10: 9781788475297
- Heather Adkins et al (2020), *Building Secure and Reliable Systems: Best Practices for Designing, Implementing, and Maintaining Systems 1st*, O'Reilly, ISBN-10: 1492083127

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

- Morey J. Haber and Brad Hibbert (2018), *Asset Attack Vectors: Building Effective Vulnerability Management Strategies to Protect Organizations*, Apress ISBN-10: 1484236262
- Christopher J. Hodson (2019), *Cyber Risk Management: Prioritize Threats, Identify Vulnerabilities and Apply Controls*, Kogan Page, ISBN-10: 0749484128
- Andrew Magnusson (2020), *Practical Vulnerability Management: A strategic Approach to Managing Cyber Risk*, No Starch Press, ISBN-10: 1593279884
- Cyber Security Resource (2021), *Vulnerability Management Program Guide: Managing the Threat and Vulnerability Landscape*, independently published, ISBN-13: 979-8713500658
- Yuri Diogenes and Erdal Ozkaya (2018), *Cybersecurity – Attack and Defense Strategies: Infrastructure security with Red Team and Blue Team tactics*, Packt Publishing, ISBN-10: 9781788475297
- Heather Adkins et al (2020), *Building Secure and Reliable Systems: Best Practices for Designing, Implementing, and Maintaining Systems 1st*, O'Reilly, ISBN-10: 1492083127

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):*Elective***Mapa III - Ciência de Dados****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Ciência de Dados***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Data Science***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-39.0***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:***• Pedro Jorge Sequeira Cardoso - 39.0h***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):**

Os objetivos da UC são fornecer aos alunos conhecimentos e competências para a manipulação e análise de dados, bem como a capacidade de projetar e implementar aplicações informáticas para exploração de dados. Neste contexto, o aluno aprovado à UC conhecimentos fundamentais para:

01. Projetar e programar aplicações informáticas para exploração dados.

02. Conceber, programar, investigar e usar sistemas de gestão de bases de dados (SGBD) relacional e não relacionais

03. Usar os modelos e as funcionalidades de frameworks web (e.g., Flask) para implementar e configurar aplicações RESTful e APIs Web, e operações CRUD sobre uma base de dados.

04. Compreender os conceitos-chave na ciência dos dados, incluindo as aplicações e ferramentas usadas nas ciências dos dados.

05. Operar de forma eficiente sobre conjuntos de dados e apresentar os resultados de forma clara, concisa e útil

A UC é suportada num método de ensino centrado no aluno, promovendo a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 objectives of the CU are to provide students with the knowledge and skills for data manipulation and analysis, as well as the ability to design and implement software applications for data exploration. In this context, a student who successfully completes the CU will have fundamental knowledge to:

01. Design and program software applications for data exploration.

02. Design, program, investigate, and use both relational and non-relational database management systems (DBMS).

03. Use the models and functionalities of web frameworks (e.g., Flask) to implement and configure RESTful applications and Web APIs, and perform CRUD operations on a database.

04. Understand key concepts in data science, including the applications and tools used in data science.

05. Operate efficiently on data sets and present results in a clear, concise, and useful manner.

The teaching method is student-centered, promoting active learning and problem-solving.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Acesso e manipulação de dados

i. Bases de dados relacionais (revisões): Modelo relacional, modelação de entidades e normalização; Programação SQL (operações CRUD); Acesso a SGBDs

ii. Bases de dados não-relacionais: Introdução ao NoSQL; O exemplo do MongoDB (documentos e coleções, operações CRUD e indexação). Conceito de MapReduce, replicação e fragmentação; Acesso ao MongoDB

iii. Exemplo de Web frameworks para uso e criação de API: Uso de modelos e roteamento; Configuração e autenticação RESTful

iv. Outras fontes de dados (e.g., web scraping e IoT)

2. Análise e exploração de dados

i. Visualização de dados

ii. Estatísticas descritivas

iii. Amostragem de dados

iv. Ferramentas de análise de dados

v. Tratamento de dados em falta

vi. Agrupamento de dados

vii. Mineração de dados

viii. Criação de "Dashboards"

3. Aplicações

i. Séries temporais

ii. Detecção de anomalias

iii. Sistemas de recomendação

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Data Access and Manipulation

i. Relational Databases (Review): Relational model, entity modeling and normalization; SQL programming (CRUD operations); Access to DBMSs

ii. Non-relational Databases: Introduction to NoSQL; The example of MongoDB (documents and collections, CRUD operations, and indexing). Concept of MapReduce, replication, and sharding; Access to MongoDB

iii. Example of Web Frameworks for API Usage and Creation: Use of models and routing; RESTful configuration and authentication

iv. Other Data Sources (e.g., web scraping and IoT)

2. Data Analysis and Exploration

i. Data Visualization

ii. Descriptive Statistics

iii. Data Sampling

iv. Data Analysis Tools

v. Handling Missing Data

vi. Data Clustering

vii. Data Mining

viii. Creating Dashboards

3. Applications

i. Time Series

ii. Anomaly Detection

iii. Recommendation Systems

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 da UC. Os conteúdos programáticos abordam os conhecimentos e competências necessários para o aluno projetar e programar aplicações informáticas para exploração de dados, conceber, programar e usar sistemas de gestão de bases de dados (SGBD) relacional e não relacionais, usar os modelos e as funcionalidades de frameworks web (e.g., Flask) para implementar e configurar aplicações RESTful, implementar HTTP cache e APIs Web, e operações CRUD sobre uma base de dados, compreender os conceitos-chave na ciência dos dados, incluindo as aplicações e ferramentas usadas nas ciências dos dados, operar de forma eficiente sobre conjuntos de dados, bem como a capacidade de manipular e analisar dados.

Deste modo, os objetivos de fornecer aos alunos competências, conhecimentos e aptidões para manipulação e análise de dados (O1, O2, O3, O4, O5) são alcançados através dos conteúdos programáticos da UC.

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

The program content is aligned with the learning objectives of the CU. The program covers the knowledge and skills necessary for students to design and program software applications for data exploration, design, program, and use relational and non-relational database management systems (DBMS), use the models and functionalities of web frameworks (e.g., Flask) to implement and configure RESTful applications, implement HTTP caching and Web APIs, and perform CRUD operations on a database. Additionally, it enables students to understand key concepts in data science, including the applications and tools used in data science, and to operate efficiently on data sets, as well as manipulate and analyze data.

Thus, the objectives of providing students with skills, knowledge, and aptitudes for data manipulation and analysis (O1, O2, O3, O4, O5) are achieved through the program content of the CU.

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

A unidade curricular é lecionada em Inglês. Todas as aulas são teórico-práticas, otimizando assim a aprendizagem baseada em problemas ligada a uma aprendizagem ativa. As matérias são cobertas por materiais fornecidos pelo docente, artigos, sites na internet, documentação de livrarias computacionais e pelos livros propostos na bibliografia.

Nas aulas os estudantes são levados a resolver e discutir em grupo problemas sobre cada módulo do programa. Mais, individualmente, os alunos têm acesso a um computador onde podem solucionar e implementar, assistidos pelo docente, os problemas propostos sobre os diferentes módulos do programa, usando uma linguagem de programação (e.g., Python). O trabalho será completado com trabalho autónomo dos estudantes, fora do horário das aulas, para a resolução de problemas adicionais e para a preparação dos trabalhos práticos.

Os estudantes são incentivados a discutir e explorar outros métodos e técnicas, e a apresentar os resultados obtidos de forma clara e concisa. Deste modo, procura-se uma metodologia de ensino centrada no estudante, promovendo a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

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

The course is taught in English. All classes are theoretical-practical, thus optimizing problem-based learning linked to active learning. The subjects are covered by documentation provided by the teacher, articles, websites, computational library documentation, and the books listed in the bibliography.

In class, students are led to solve and discuss problems related to each module of the program in groups. Furthermore, students individually have access to a computer where they can solve and implement the proposed problems from the various modules of the program, assisted by the instructor, using a programming language (e.g., Python). The work is complemented by independent student work outside of class time to solve added problems and prepare practical assignments.

Students are encouraged to discuss and explore other methods and techniques and to present the obtained results clearly and concisely. This approach aims for a student-centered teaching methodology, promoting active learning and problem-solving.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste em 2 projetos (que poderão ter vários trabalhos parciais):

P1 - Implementação de um serviço web para armazenar e recuperar dados de bases de dados relacionais e não-relacionais. Comparação de soluções em termos de desempenho e escalabilidade.

P2 - Projeto final: Uso da análise de dados para inferir e apresentar conhecimento extraído de um conjunto de dados fornecidos/recolhidos.

A avaliação dos trabalhos práticos é feita com base na qualidade da implementação, na correta aplicação dos conceitos aprendidos, na interpretação dos resultados obtidos, e na qualidade do relatório técnico. A avaliação é feita de forma individual, sendo a cópia de trabalhos práticos de outros estudantes ou de trabalhos disponíveis na internet considerada uma violação do código de ética da UC. Do mesmo modo, o uso alargado de modelos de inteligência artificial, disponíveis na internet, para a resolução dos trabalhos práticos, sem a devida referência, também é considerado uma violação do código de ética da UC. Em caso de violação do código de ética, o estudante será penalizado com a anulação do trabalho prático em causa.

A nota final será calculada pela seguinte fórmula

$$\text{Classificação final} = 0.4 * P1 + 0.6 * P2$$

Com classificação mínima de 8 valores em cada componente.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment consists of 2 projects (which may include several partial tasks):

P1 - Implementation of a web service to store and retrieve data from relational and non-relational databases. Comparison of solutions in terms of performance and scalability.

P2 - Final project: Use of data analysis to infer and present knowledge extracted from a given/collected dataset. The evaluation of the practical assignments is based on the quality of the implementation, the correct application of learned concepts, the interpretation of the obtained results, and the quality of the technical report. The assessment is conducted individually, and copying practical assignments from other students or from available works on the internet is considered a violation of the CU's code of ethics. Similarly, extensive use of artificial intelligence models available on the internet to solve practical assignments without proper attribution is also considered a violation of the UC's code of ethics. In case of a violation, the student will be penalized with the annulment of the practical assignment in question.

The final grade will be calculated using the following formula:

$$\text{Final Grade} = 0.4 * P1 + 0.6 * P2$$

With a minimum score of 8 points in each component.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Todas as aulas têm uma génese teórico-prática, onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em problemas reais. Nessas aulas os conhecimentos teóricos serão adquiridos pela apresentação, discussão e resolução de problemas sobre os assuntos fundamentais na área da ciência dos dados. A resolução de problemas é onde os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conceitos aprendidos em problemas reais.

A avaliação dos estudantes é feita através de trabalhos práticos, onde os estudantes têm de implementar programas para manipular, analisar e explorar dados, e de apresentar um relatório técnico.

As matérias são cobertas por artigos, sites na internet, documentação de livrarias computacionais, material fornecido pelo docente e pelos livros propostos na bibliografia.

A exposição dos temas é sempre acompanhada de exemplos práticos de forma a mostrar a aplicabilidade dos diferentes conteúdos da unidade curricular. Adicionalmente, para todos os conteúdos são feitos comentários comparando os vários métodos no que se refere à sua eficiência, precisão dos resultados obtidos e aplicabilidade. Os alunos são incentivados a discutir e explorar outros métodos e técnicas.

Os conteúdos em termos de aulas de contacto (39 horas) estão divididos em:

- 1. Manipulação de dados (12 horas letivas)*
- 2. Análise de dados (21 horas letivas)*
- 3. Aplicações (6 horas letivas)*

Para facilitar o diálogo entre todos os inscritos na unidade curricular, UC está inserida na plataforma de tutoria eletrónica (Moodle), e a comunicação com os estudantes também é feita via a plataforma MS Teams e de videoconferência (Zoom). Na página da tutoria eletrónica além de terem acesso a todos os conteúdos fornecidos pelo docente, os estudantes têm a possibilidade de consolidar os conceitos e colocar questões usando também o fórum que podem ser vistas por toda a turma. Existirá ainda um repositório Git com todos os materiais da UC, incluindo scripts de exemplo e jupyter notebooks com as matérias lecionadas e exemplos práticos.

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

All classes have a theoretical-practical nature, where students have the opportunity to apply learned concepts to real-world problems. In these classes, theoretical knowledge is acquired through the presentation, discussion, and problem-solving of fundamental topics in the field of data science. Problem-solving is where students have the chance to apply the concepts learned to real-world issues.

Student assessment is conducted through practical assignments, where students must implement programs to manipulate, analyze, and explore data, and present a technical report.

The subjects are covered by articles, websites, computational library documentation, materials provided by the instructor, and the books listed in the bibliography.

The presentation of topics is always accompanied by practical examples to demonstrate the applicability of the various contents of the course. Additionally, for all topics, comments are made comparing the various methods concerning their efficiency, the accuracy of the obtained results, and applicability. Students are encouraged to discuss and explore other methods and techniques.

The content in terms of contact hours (39 hours) is divided into:

Data Manipulation (12 hours)

Data Analysis (21 hours)

Applications (6 hours)

To facilitate communication among all enrolled in the course, the course is integrated into the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also conducted via the MS Teams platform and videoconferencing (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content provided by the instructor, students can consolidate concepts and ask questions using the forum, which can be viewed by the entire class. There will also be a Git repository with all the course materials, including example scripts and Jupyter notebooks with the taught topics and practical examples.

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

Barton, T., & Müller, C. (Eds.). (2023). *Apply Data Science: Introduction, Applications and Projects*. Springer Nature.

Coelho, L. & Richert (2015). *Building Machine Learning Systems with Python*. Packt Publishing.

Deitel, P., & Deitel, H. (2020). *Intro to Python for Computer Science and Data Science*. Pearson Education.

Dwyer, G. (2016). *Flask By Example*. Packt Publishing.

Grus, J. (2015). *Data Science from Scratch*. O'Reilly Media.

Kaufmann, M., & Meier, A. (2023). *SQL and NoSQL Databases: Modeling, Languages, Security and Architectures for Big Data Management*. Springer.

Mueller, A. & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python*. O'Reilly Media, Inc.

Nayak, A. (2014). *MongoDB Cookbook*. Packt Publishing.

Phaltankar, A., Ahsan, J., Harrison, M., Nedov, L. (2020). *MongoDB Fundamentals*. Packt Romano, F. (2015). *Learning Python*. Packt Publishing.

Summerfield, M. (2008), *Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language*. Addison-Wesley Professional.

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

Barton, T., & Müller, C. (Eds.). (2023). *Apply Data Science: Introduction, Applications and Projects*. Springer Nature.

Coelho, L. & Richert (2015). *Building Machine Learning Systems with Python*. Packt Publishing.

Deitel, P., & Deitel, H. (2020). *Intro to Python for Computer Science and Data Science*. Pearson Education.

Dwyer, G. (2016). *Flask By Example*. Packt Publishing.

Grus, J. (2015). *Data Science from Scratch*. O'Reilly Media.

Kaufmann, M., & Meier, A. (2023). *SQL and NoSQL Databases: Modeling, Languages, Security and Architectures for Big Data Management*. Springer.

Mueller, A. & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python*. O'Reilly Media, Inc.

Nayak, A. (2014). *MongoDB Cookbook*. Packt Publishing.

Phaltankar, A., Ahsan, J., Harrison, M., Nedov, L. (2020). *MongoDB Fundamentals*. Packt Romano, F. (2015). *Learning Python*. Packt Publishing.

Summerfield, M. (2008), *Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language*. Addison-Wesley Professional.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Comunicações Móveis**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Comunicações Móveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mobile Communications

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

EA

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

EA

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

Semestral

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Semiannual

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

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-26.0; TP-13.0

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:

• Paulo Gustavo Martins da Silva - 39.0h

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):

Os objetivos que se pretendem atingir nesta UC visam dotar os alunos com conhecimentos de base sólidos sobre os sistemas de comunicações móveis celulares mais importantes na Europa: GSM, UMTS e LTE. Em particular, pretende-se fornecer uma visão global acerca da evolução dos sistemas de comunicações móveis a nível mundial, do seu funcionamento, arquitetura, serviços, etc., no sentido de desenvolver competências que possibilitem:

- Entender os mecanismos de propagação dos sinais nestes sistemas.
- Estudar as principais técnicas de modulação e transmissão em sistemas móveis celulares.
- Estudar as técnicas e protocolos de acesso ao meio em sistemas móveis celulares.
- Identificar e analisar os componentes de uma rede de comunicações celulares, assim como as funções que desempenham.
- Compreender os aspetos ao nível do planeamento, cobertura e capacidade dos sistemas GSM, UMTS e LTE.

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 goal of this CU is to provide students with solid base knowledge about the most important cellular mobile communication systems in Europe: GSM, UMTS and LTE. It is intended to provide a worldwide overview on mobile communications systems evolution, operation, architecture, their services, etc., to develop skills that enable students to:

- Understand the signals' propagation mechanisms in these systems.
- Study the main transmission and modulation techniques.
- Study media access techniques and protocols.
- Identify and analyse cellular communications network elements and their functions.
- Understand the aspects in planning, coverage and capacity of GSM, UMTS and LTE systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução aos Sistemas de Comunicações Móveis: Origem e evolução; O conceito celular; Arquitetura e serviços; Interferência e controlo de potência; Planeamento de sistemas celulares; Cobertura e capacidade.
2. Aspetos de Propagação Via Rádio: Atenuação de percurso; Mecanismos de propagação; Cálculo da ligação; Multipercurso; Desvanecimento; Modelos de propagação.
3. Técnica de Modulação, Diversidade, Igualização e Codificação
4. Técnicas de Acesso Múltiplo: FDMA, TDMA, CDMA e técnicas de acesso híbridas.
5. GSM: Origem do GSM; Arquitetura de rede; Largura de banda; Codificação e modulação; Subsistema de acesso rádio; Controlo de potência; Protocolos; Subsistema de comutação; GPRS; EDGE.
6. UMTS: Introdução; Novos serviços e aplicações; Arquitetura de rede; WCDMA; Interferência e capacidade; Recetores RAKE; Controlo de potência; Espalhamento e modulação; Capacidade e cobertura.
7. LTE: Requisitos; Desafios; Características.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to Mobile Communications Systems: Origin and evolution; Cellular concept; Architecture and services; Interference and power control; Cellular systems planning; Coverage and capacity.*
2. *Radio Propagation Aspects: Path Attenuation; Propagation mechanisms; Link determination; Multipath; Fading; Propagation models.*
3. *Modulation Technique, Diversity, Equalization and Coding*
4. *Multiple Access Techniques: FDMA, TDMA, CDMA, and hybrid access techniques.*
5. *GSM: Origin; Network architecture; Bandwidth; Coding and Modulation; Radio access subsystem; Power control; Protocols; Switching subsystem; GPRS; EDGE.*
6. *UMTS: Introduction; New services and applications; Network architecture; WCDMA; Interference and capacity; RAKE receivers; Power control; Spreading and modulation; Capacity and coverage.*
7. *LTE: Motivation; Performance Requirements; Key aspects; Base technology.*

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

Os primeiros capítulos do conteúdo programático, nomeadamente, do 1º ao 4º capítulo, são dedicados ao estudo dos aspetos comuns aos sistemas de comunicação móveis celulares, bem como ao estudo das técnicas frequentemente usadas neste tipo de sistemas. Pretende-se com estas matérias enquadrar o aluno com as características específicas dos sistemas celulares, recorrendo sempre que necessário à comparação com os sistemas fixos. Com estes capítulos pretende-se fornecer uma visão global acerca da evolução, dos conceitos inerentes ao funcionamento e limitações destes sistemas, que facilitam o entendimento e justificam o uso das diferentes técnicas necessárias à sua concretização. Após adquiridos os conhecimentos e as competências fundamentais inerentes aos sistemas móveis celulares, aborda-se de forma detalhada, nos capítulos 5 a 7, os sistemas GSM, UMTS e LTE.

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

The first chapters of the syllabus, namely, from the 1st to the 4th chapter, are devoted to the study of common aspects of cellular mobile communication systems, as well as the study of techniques frequently used in this type of systems. The intention of these matters is to familiarize the student with the specific characteristics of cellular systems, resorting to comparisons with fixed systems whenever necessary. Moreover, these chapters provide an overview on the evolution, the concepts inherent in the operation and limitations of these systems, which facilitate the understanding and justify the use of different techniques for its realization. After acquiring these fundamental knowledge and skills inherent to cellular mobile systems, GSM, UMTS and LTE systems are addressed in detail in Chapters 5 to 7.

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

Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de slides e de exemplos no quadro privilegiando-se a discussão com os alunos sobre os conceitos apresentados, no sentido de promover a sua motivação e aprendizagem dos conteúdos.

Aulas teórico-práticas onde são discutidos problemas práticos que permitam complementar a aprendizagem dos conteúdos, após análise do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento de dúvidas, bem como a execução de trabalhos de avaliação.

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

Theoretical classes of an expository nature using slide presentations and examples on the board, focusing on discussion with students about the concepts presented, in order to promote their motivation and learning of the contents.

Theoretical-practical classes where practical problems are discussed to complement the learning of the contents, after analyzing the statement, the methods to be used and the clarification of doubts, as well as the execution of evaluation work.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é composta pelas componentes teórica (CT) e prática (CP). A CT, com um peso de 70% na classificação final (CF), consiste na realização de um teste escrito ou um exame (nota $\geq 9,5$). A CP, com um peso de 30% na CF, consiste na execução de trabalhos de avaliação envolvendo a entrega de relatórios e apresentação oral. A aprovação na UC é obtida com uma CF dada por:

$$CF = 70\% \times CT + 30\% \times CP$$

O aluno é aprovado se $CF \geq 9,5$ valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment is composed by theoretical (TC) and practical (PC) components. The TC, with a weight of 70% in the final classification (FC), consists of a written test or an exam (grade ≥ 9.5 , in a scale of 20 points). The PC, with a weight of 30% in the FC, consists of carrying out assessment work involving the delivery of reports and oral presentation. Approval is obtained with a FC given by:

$$FC = 70\% \times TC + 30\% \times PC$$

The student is approved if $FC \geq 9.5$ points.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 nesta UC assenta na lecionação de aulas teóricas, aulas teórico-práticas e na realização de trabalhos de avaliação sobre diferentes temas na área dos sistemas de comunicações móveis.

Nas aulas teóricas é realizada a exposição detalhada dos conteúdos programáticos recorrendo à projeção de slides ou ao quadro. Nesta fase de exposição privilegia-se a discussão com os alunos sobre os conceitos apresentados, no sentido de promover a sua motivação e aprendizagem.

De forma a desenvolver e aprofundar a aquisição das competências definidas são ministradas aulas teórico-práticas, centradas na resolução de problemas propostos, sob a orientação do docente, e no esclarecimento de dúvidas sobre os conteúdos abordados e sobre os trabalhos de avaliação. Pretende-se com estas aulas promover o treino dos conhecimentos adquiridos e a autoavaliação do nível de conhecimentos dos alunos.

No sentido de potenciar o interesse e alargar os conhecimentos dos alunos noutras matérias ligadas aos sistemas de comunicações móveis, são realizados trabalhos de avaliação que requerem a entrega de relatório escrito, apresentação e discussão oral dos mesmos.

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 in this curricular unit (CU) relies on theoretical and tutorial lectures, and assessment works on different topics in the field of mobile communication systems.

In theoretical lectures a detailed exposition of CU's curriculum is carried out using slides presentation. At this stage, discussion with students

about the concepts presented is privileged to promote their motivation and learning.

To develop and enhance students' skills, tutorial classes are used for solving problems under the teacher supervision. Moreover, these classes are also used to clarify students' doubts about the CU contents, as well as those related to the assessment works. The goal of these classes is to promote the training of acquired knowledge and to self-assess students' knowledge levels.

To enhance the interest and broaden the students' knowledge, in this CU is requested an assessment work in the field of mobile communication systems involving a written report and its oral presentation and discussion.

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

[1] Apontamentos da UC disponibilizados pelo docente (slides e problemas propostos);

[2] Rappaport, T. S. (2024). "Wireless Communications: Principles and Practice" (3rd ed.). Prentice Hall;

[3] Redl, S. M., Weber, M. K., & Oliphant, M. W. (1995). "An Introduction to GSM". Artech House Publishers;

[4] Holma, H., & Toskala, A. (Eds.). (2000). "WCDMA for UMTS". John Wiley & Sons;

[5] Prasad, R. (1998). "Universal Wireless Personal Communications". Artech House Publishers;

[6] Hernando, J. M., & Pérez-Fontán, F. (2002). "Introduction to Mobile Communications Engineering". Artech House Publishers;

[7] Dahlman, E., Parkvall, S., & Sköld, J. (2013). "4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband" (2nd ed.). Academic Press.

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

[1] Theacher's CU material (lectures, slides and proposed problems);

[2] Rappaport, T. S. (2024). "Wireless Communications: Principles and Practice" (3rd ed.). Prentice Hall;

[3] Redl, S. M., Weber, M. K., & Oliphant, M. W. (1995). "An Introduction to GSM". Artech House Publishers;

[4] Holma, H., & Toskala, A. (Eds.). (2000). "WCDMA for UMTS". John Wiley & Sons;

[5] Prasad, R. (1998). "Universal Wireless Personal Communications". Artech House Publishers;

[6] Hernando, J. M., & Pérez-Fontán, F. (2002). "Introduction to Mobile Communications Engineering". Artech House Publishers;

[7] Dahlman, E., Parkvall, S., & Sköld, J. (2013). "4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband" (2nd ed.). Academic Press.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,560.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-40.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***60.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 40.0h*

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 da Unidade Curricular (UC) de Dissertação, é o de capacitar o aluno a investigar, desenvolver e avaliar soluções de caráter inovador nos domínios científicos do mestrado, suportados nos conhecimentos e competências adquiridos durante o percurso formativo, mas aplicando-os a novas situações de interesse atual, com adoção de metodologias e estratégias adequadas à aquisição, exploração e/ou análise 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):

The objective of the Curricular Unit (CU) Dissertation, is to enable the student to investigate, develop and evaluate innovative solutions in the scientific domains of the master's degree, supported by the knowledge and skills acquired during the training path, but applying them to new situations of current interest, with the adoption of methodologies and strategies appropriate to the acquisition, exploration and/or analysis of data.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos da Dissertação final de Mestrado serão subordinados aos temas de inovação em Eletrónica e Automação, Eletricidade e Energia, Ciências Informáticas, e de uma forma geral à área de Engenharia Eletrotécnica e Computadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The contents of final Master's Dissertation, will be subordinated to the themes of innovation in Electronics and Automation, Electricity and Energy, Computer Sciences, and in general to field of Electrical and Computer Engineering.

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

Os conteúdos programáticos correspondem neste caso às áreas científicas do Mestrado e aos seus percursos alternativos, capacitando o aluno para, através da pesquisa e desenvolvimento a criar novas soluções de interesse prático atual. A definição dos conteúdos programáticos depende da Dissertação a realizar, estando, no entanto, estreitamente associados às áreas científicas definidas no mestrado.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The syllabus corresponds in this case to the scientific areas of the Master's Degree and its alternative paths, enabling the student to, through research and development, create new solutions of current practical interest. The definition of the syllabus depends on the internship to be done, although they are closely associated with the scientific areas defined in the master's degree.

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

No início do 1º Semestre, todos os alunos deverão apresentar uma proposta de Plano de Estudos, com o acordo dos orientadores, que reflita a complexidade e as competências a adquirir por um aluno de Mestrado. No início do 2º Semestre será solicitado aos alunos que elaborem um relatório intercalar e façam uma apresentação para verificar a execução do plano de trabalho, por uma Comissão de Acompanhamento do Trabalho (CAT). A CAT elaborará um relatório com uma análise do trabalho realizado até à data e com recomendações para o período subsequente.

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

At the beginning of the 1st Semester, all students must submit a Study Plan proposal, with the agreement of the supervisors, that needs to translate the complexity and competences of a Master student. At the beginning of the 2nd Semester students will be asked to do an interim report and presentation to verify the execution of the work plan, by a Work Monitoring Committee (CAT). The CAT will then write a report with an analysis of the work done until that date and with recommendations for the subsequent period.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final é baseada na apresentação oral do trabalho, apreciação e discussão do documento escrito pelos membros de um júri, de acordo com o Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

4.2.14. Avaliação (EN):

The final classification is based on the oral presentation of the work, appreciation and discussion of the written document by the members of a jury, in accordance with the Regulation of the study cycles leading to the master's and doctoral degrees of the University of Algarve.

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 e avaliação propostas estão alinhadas com o tipo de trabalho que se espera que um aluno desenvolva na UC de Dissertação de Mestrado. O aluno ao longo do ano é acompanhado pelo orientador ou orientadores. Sendo uma UC anual, importa fazer um acompanhamento intercalar do trabalho do aluno e por isso para cada aluno é nomeada uma CAT, que no início do 2º semestre, avalia o estado do trabalho feito. Nessa fase não há classificação, mas permite acima de tudo definir os passos que faltam até à conclusão do trabalho proposto. A avaliação final é feita por um Júri, corresponde aos procedimentos definidos no Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

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

The proposed teaching and assessment methodologies are aligned with the type of work that a student is expected to develop in the Master's Dissertation course. The student throughout the year is accompanied by the advisor or advisors. Being an annual UC, it is important to carry out an interim monitoring of the student's work and therefore for each student a CAT is appointed, which at the beginning of the 2nd semester, evaluates the status of the work done. At this stage there is no classification, but it allows above all to define the steps that remain until the conclusion of the proposed work. The final evaluation is made by a Jury, corresponding to the procedures defined in the Regulation of the study cycles leading to the degrees of master and doctor of the University of Algarve.

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

A definir caso a caso, com o Orientador.

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

To be defined case by case, with the advisor.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Estágio**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Estágio***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Internship***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,560.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - E-1,360.0; OT-40.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***60.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 40.0h*

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 da Unidade Curricular (UC) de Estágio, é o de promover em meio empresarial o desenvolvimento e implementação de soluções de interesse para a empresa onde o mesmo se realize, suportados nos conhecimentos e competências adquiridos durante o percurso formativo, mas aplicando-os a novas situações de interesse prático atual, com adoção de metodologias e estratégias adequadas à aquisição, exploração e/ou análise 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):

The objective of the Curricular Unit (CU) Internship, is to promote in a business environment the development and implementation of solutions of interest to the company where it takes place, supported by the knowledge and skills acquired during the training course, but applying them to new situations of current practical interest, with the adoption of methodologies and strategies appropriate to the acquisition, data exploration and/or analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos do Estágio final de Mestrado serão subordinados aos temas de inovação em Eletrónica e Automac?a?o, Eletricidade e Energia, Ciências Informáticas, e de uma forma geral à área de Engenharia Eletrotécnica e Computadores.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The contents of final Master's Internship, will be subordinated to the themes of innovation in Electronics and Automation, Electricity and Energy, Computer Sciences, and in general to field of Electrical and Computer Engineering.

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

Os conteúdos programáticos correspondem neste caso às áreas científicas do Mestrado e aos seus percursos alternativos, capacitando o aluno para, através da pesquisa e desenvolvimento a criar novas soluções de interesse prático atual. A definição dos conteúdos programáticos depende do estágio a realizar, estando, no entanto, estreitamente associados às áreas científicas definidas no mestrado.

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

The syllabus corresponds in this case to the scientific areas of the Master's Degree and its alternative paths, enabling the student to, through research and development, create new solutions of current practical interest. The definition of the syllabus depends on the internship to be done, although they are closely associated with the scientific areas defined in the master's degree.

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

No início do 1º Semestre, todos os alunos deverão apresentar uma proposta de Plano de Estudos, com o acordo dos orientadores, que reflita a complexidade e as competências a adquirir por um aluno de Mestrado. No início do 2º Semestre será solicitado aos alunos que elaborem um relatório intercalar e façam uma apresentação para verificar a execução do plano de trabalho, por uma Comissão de Acompanhamento do Trabalho (CAT). A CAT elaborará um relatório com uma análise do trabalho realizado até à data e com recomendações para o período subsequente.

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

At the beginning of the 1st Semester, all students must submit a Study Plan proposal, with the agreement of the supervisors, that needs to translate the complexity and competences of a Master student. At the beginning of the 2nd Semester students will be asked to do an interim report and presentation to verify the execution of the work plan, by a Work Monitoring Committee (CAT). The CAT will then write a report with an analysis of the work done until that date and with recommendations for the subsequent period.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final é baseada na apresentação oral do trabalho, apreciação e discussão do documento escrito pelos membros de um júri, de acordo com o Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

4.2.14. Avaliação (EN):

The final classification is based on the oral presentation of the work, appreciation and discussion of the written document by the members of a jury, in accordance with the Regulation of the study cycles leading to the master's and doctoral degrees of the University of Algarve.

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 e avaliação propostas estão alinhadas com o tipo de trabalho que se espera que um aluno desenvolva na UC de Estágio de Mestrado. O aluno ao longo do ano é acompanhado pelo orientador ou orientadores. Sendo uma UC anual, importa fazer um acompanhamento intercalar do trabalho do aluno e por isso para cada aluno é nomeada uma CAT, que no início do 2º semestre, avalia o estado do trabalho feito. Nessa fase não há classificação, mas permite acima de tudo definir os passos que faltam até à conclusão do trabalho proposto. A avaliação final é feita por um Júri, corresponde aos procedimentos definidos no Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

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

The proposed teaching and assessment methodologies are aligned with the type of work that a student is expected to develop in the Master's Internship course. The student throughout the year is accompanied by the advisor or advisors. Being an annual UC, it is important to carry out an interim monitoring of the student's work and therefore for each student a CAT is appointed, which at the beginning of the 2nd semester, evaluates the status of the work done. At this stage there is no classification, but it allows above all to define the steps that remain until the conclusion of the proposed work. The final evaluation is made by a Jury, corresponding to the procedures defined in the Regulation of the study cycles leading to the degrees of master and doctor of the University of Algarve.

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

A definir caso a caso, com o Orientador.

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

To be defined case by case, with the advisor.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Instrumentação e Controlo**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Instrumentação e Controlo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Instrumentation and Control

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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:

• Paulo Jorge Maia dos Santos - 19.5h

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

• João Vicente Madeira Lopes - 19.5h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Habilitar o aluno a comunicar com os técnicos de outras áreas, nomeadamente na construção de instrumentação, automação e sistemas de controlo baseados em microcontroladores. O conhecimento adquirido capacitará os alunos a dominar a especificação de equipamentos de comando e controlo integrados em sistemas de gestão e controlo centralizados. As principais competências a desenvolver são:

- Estudar os vários tipos de sensores e as respetivas saídas, para um efetivo controlo e possível atuação.
 - Analisar e compreender documentos técnicos relacionados com a construção de gestão e controlo de sistemas e seus componentes.
 - Aferir da conformidade dos sistemas de controlo com regulamentação em vigor, para selecionar as especificações de componentes de acordo com as soluções técnicas adotadas
 - Entender o monitoramento de tendências e capacidades analíticas para a construção de desempenho e dados
- Para habilitar a integração com os requisitos de gestão da procura da rede de energia inteligente

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 enable the student to communicate with technicians from other areas, namely building automation, instrumentation and microcontroller-based control systems or embedded systems.

The knowledge gained will enable students to master the specification of active equipment to be integrated in building services as well as its configuration and maintenance needs.

The main skills to develop are:

- To study several types of sensors and the respective outputs, providing an effective control and possible acting out.
 - To analyze and understand technical documents related to building management and control systems and its components.
 - To ensure compliance with building energy efficiency regulations.
 - To select the components specifications according to the technical solutions adopted.
 - To understand the monitoring, trending, and analytical capabilities for building performance and data.
- To enable integration with demand management requirements of the smart energy grid.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Medidas nos sistemas físicos: Noção de medidas. Sistemas de unidades. Noções gerais de um sistema de medida. Especificações e características dos instrumentos de medida. Controlo metrológico.
2. Pontes de medida e suas aplicações. Condicionamento de sinal: Elementos de circuitos. Pontes de Wheatstone. Fontes de alimentação. Condicionamento de sinal.
3. Sensores: Sensores de deslocamento, posição, deformação, velocidade, aceleração, força, pressão, caudal e temperatura.
4. Controladores e Actuadores: Controladores não modulantes. Controladores modulantes. Válvulas e registos.
5. Protocolos de Comunicação: RS232, HART, GPIB, Profibus, Modbus, etc
6. Aplicações de sistemas de controlo: Gestão técnica de edifícios, gestão de energia, controlo de sistemas AVAC e outros.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Measures in physical systems: Definition of measures. Systems of units. General notions of a measurement system. Specifications and features of measuring instruments. Metrological control.
2. Circuit elements: Wheatstone bridges. Power supplies. Signal conditioning.
3. Sensors: Sensors for displacement, position, strain, velocity, acceleration, force, pressure, flow and temperature.
4. Actuators and Controllers: Non Modulating controllers. Modulating control. Valves and dampers.
5. Communication protocols: RS232, HART, GPIB, Profibus, Modbus, etc.
6. Applications and topology of building management systems: Technical management of buildings, energy management, HVAC control systems and others.

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

A lecionação dos conteúdos programáticos em sala de aula fornece ao aluno os conceitos básicos para o entendimento das principais aplicações dos sistemas de gestão técnica em edifícios. São estudadas metodologias de abordagem, resolução e documentação dos diversos problemas de automação. São apresentadas representações descritivas em conjugação com representações esquemáticas, para os diversos problemas abordados ao longo do curso.

São identificadas as principais tecnologias associadas ao equipamento de campo (sensores/atuadores) e às unidades de controlo.

A exposição dos conceitos teóricos em sala é ajustada ao tempo disponível para a resolução prática de problemas. Os problemas resolvidos em sala constituem a base de preparação para o trabalho final de um Sistema de Gestão Técnica.

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

The teaching of the programmatic contents in the classroom aims to provide the student with the basic concepts necessary for understanding control systems in building services as a whole. Methodologies are defined in order to approach, solve and document problems. Descriptive and schematic representations are extensively used.

The key technologies associated with the sensor elements, actuators and controllers are identified as well as the ways they communicate with each other.

The exposition of theoretical concepts in the classroom is adjusted, so that problems can be solved within available time. These problems serve as a base to prepare the final work related with realizing a Technical Management System (SGT).

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

Aulas teóricas e teórico-práticas. Exposição dos principais temas teóricos em sala de aula seguido de exemplos práticos de aplicações. A projeção de slides, filmes e utilização de software de simulação será realizado sempre que possível. Exercícios serão propostos e resolvidos pelos alunos com acompanhamento do professor, interagindo com os alunos em cada ponto programático.

Na 2ª parte do semestre, a exposição dos conceitos teórico-práticos e a resolução de problemas constituem a base de preparação para o trabalho de desenvolvimento sobre um Sistema de Gestão Técnica (SGT) centralizado.

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

Theoretical and Practical Classes - Exhibition of the main theoretical subjects in the classroom board followed by practical examples of applications. Projection of slides, films and simulation software will be carried out whenever possible. Exercises will be solved by the teacher, interacting with students in each programmatic point.

In the second half of semester, the lectures have a final objective dedicated to realizing a Technical Management System (SGT).

4.2.14. Avaliação (PT):

- Avaliação contínua: 1 teste escrito (T1) + 1 trabalho de SGT (T2).
 - Nota final = $(T1+T2)/2$, com nota mínima em cada um dos componentes de avaliação de 8 valores.
 - Exame final: para os alunos sem nota mínima na componente T1, haverá um exame final (E1).
 - Nota final = $(E1+T2)/2$.
- Os alunos ficam aprovados com nota final mínima de 10 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

- Continuous Assessment: 1 test (T1) and 1 SGT work (T2).
 - Final grade = $(T1+T2)/2$, with minimum grade of 8 on exam, all exams are evaluated on a 0 to 20 scale.
 - Final Exam Assessment: 1 final written exam (E1). Final grade = $(E1 + T2)/2$.
- The student is approved if a final grade equal to or greater than 10 is received in the continuous assessment or final exam assessment.

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

O objetivo principal de ensino/aprendizagem para a presente unidade curricular é a integração da teoria com a prática. Os alunos entendem os conceitos teóricos com uma maior facilidade à medida que vão constatando que estes são necessários para desenvolver os trabalhos práticos. Este facto incrementa a motivação para o estudo complementar a desenvolver pelo aluno. Os alunos são auxiliados na utilização de ferramentas informáticas para simulação e modelação dos sistemas físicos a implementar em ambiente simulado. A execução do trabalho final de um SGT permite uma consolidação do conhecimento e uma autoavaliação contínua ao longo do semestre. Desta forma é possível reduzir as discrepâncias entre expectativas e resultados finais. Os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre podem ser avaliados com recurso a um teste escrito ou exame final e trabalho de desenvolvimento ou exame final.

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

The teaching / learning process for this proposed CU has as its main objective the integration of theory with practice. Students have easier understanding of the theoretical concepts as they realize that they are required to carry out the practical works. Motivation for complementary study is thus strongly enhanced. Special emphasis is placed on the use of computer tools for simulation and modeling, in conjunction with the construction of physical systems in a simulated environment. The consolidation of the knowledge acquired through the successful implementation of small steps (SGT work) allows for better self-assessment. Discrepancies between expectations and results in the examination are thus reduced. The assessment of knowledge acquired throughout the semester can be done by performing one test and the final work or an exam and the final work.

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

- [1] Gustavo da Silva (2004). *Instrumentação Industrial (vol. I and II)*. Setúbal: EST
- [2] Solé, A.C. (2010). *Instrumentacion Industrial*. Marcombo.
- [3] Jacob, M. (1988). *Industrial Control Electronics - Applications and Design*. Prentice Hall.
- [4] Haines, R.H. et al. (2006). *Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning*. 6th edn. Springer
- [5] Arenas, A.R. et al. *Instalaciones Automatizadas en Viviendas Y Edificios*. Marcombo.
- [6] *Guia Técnico de Sistemas de Gestão Técnica APIRAC*.

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

- [1] Gustavo da Silva (2004). *Instrumentação Industrial (vol. I and II)*. Setúbal: EST
- [2] Solé, A.C. (2010). *Instrumentacion Industrial*. Marcombo.
- [3] Jacob, M. (1988). *Industrial Control Electronics - Applications and Design*. Prentice Hall.
- [4] Haines, R.H. et al. (2006). *Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning*. 6th edn. Springer
- [5] Arenas, A.R. et al. *Instalaciones Automatizadas en Viviendas Y Edificios*. Marcombo.
- [6] *Guia Técnico de Sistemas de Gestão Técnica APIRAC*.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Inteligência Artificial Centrada no Humano**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Inteligência Artificial Centrada no Humano

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Human-Centered Artificial Intelligence

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

CI

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

CI

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

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 Miguel Fernandes Rodrigues - 39.0h

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 (UC) é destacar as várias formas como os humanos estão envolvidos na inteligência artificial (IA). Estes incluem: humanos são os principais utilizadores da saída do sistema de IA; os humanos podem ser cruciais na definição e criação de estruturas de representação do conhecimento, bem como nos algoritmos usados pelo sistema de IA para raciocinar, tomar decisões e aprender. O estudante deve adquirir conhecimento sobre os processos que permitem que cada um dos muitos componentes do sistema de IA seja rastreável, explicável, acessível à interação humana e, caso seja necessário, seja apresentado às pessoas de forma suave, aberta e personalizada. Espera-se que os estudantes aprendam novos conceitos e aprimorem uma variedade de competências, incluindo pensamento crítico, síntese e análise. A UC é ensinada usando uma mistura de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e Aprendizagem Ativa (AA).

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 Curricular Unit (CU) is to highlight the various ways in which humans are involved in artificial intelligence (AI). These include humans are the primary users of the AI system's output; humans may be crucial in the definition and creation of knowledge representation structures as well as in the algorithms used by the AI system to reason and make decisions. The student ought to acquire knowledge about the processes that enable each AI system's components to be traceable, explicable, accessible to human interaction, and, if it becomes necessary, to be introduced to people in a sincere, open, and customized manner. It is expected of the students to learn new material and hone a variety of skills, including critical thinking, synthesis, and analysis. The CU is taught using a mix of Problem-Based Learning (PBL) and Active Learning (AL).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução e Fundamentos da IA
 - 1.1 Conceitos Gerais de IA
 - 1.2 Explorar os Dados
 - 1.3 Fundamentos da Aprendizagem Automática

2. Aprendizagem Profunda
 - 2.1 Fundamentos e Otimização
 - 2.2 Redes Neural Convolucionais
 - 2.3 Redes Neural Recorrentes
 - 2.4 Redes Neural Grafos
 - 2.5 Redes Transformer
 - 2.6 Arquiteturas Modernas
 - 2.7 Aplicações do Aprendizagem Profunda

3. IA Explicável
 - 3.1 Taxonomia das Técnicas XAI
 - 3.2 Vantagens e Desvantagens de Abordagens Seleccionadas para XAI
 - 3.3 Aplicar Técnicas XAI Seleccionadas
 - 3.4 Direções Futuras da XAI

4. Interação Humano-Computador
 - 4.1 Design Centrado no Utilizador
 - 4.2 Design Universal
 - 4.3 Análise de Sentimento
 - 4.4 Prototipagem

5. Ética e Governança da IA
 - 5.1 Ética Geral
 - 5.2 Âmbito da IA socialmente responsável
 - 5.3 Aspectos sociojurídicos da IA
 - 5.4 AI para Todos

6. Desenvolvimento de Aplicações

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction and Foundation of AI*
 - 1.1 *General AI Concepts*
 - 1.2 *Data Exploration*
 - 1.3 *Machine Learning Fundamentals*
2. *Deep Learning*
 - 2.1 *Fundamentals and Optimization*
 - 2.2 *Convolutional Neural Networks*
 - 2.3 *Recurrent Neural Networks*
 - 2.4 *Graph Neural Networks*
 - 2.5 *Transformer Networks*
 - 2.6 *Modern Architectures*
 - 2.7 *Applications of Deep Learning*
3. *Explainable AI*
 - 3.1 *Taxonomy of XAI Techniques*
 - 3.2 *Advantages and Drawbacks of Selected Approaches to XAI*
 - 3.3 *Apply Selected XAI Techniques*
 - 3.4 *Future directions of XAI*
4. *Human-Computer Interaction*
 - 4.1 *User-Centered Design*
 - 4.2 *Universal Design*
 - 4.3 *Sentiment Analysis*
 - 4.4 *Prototyping*
5. *Ethics and Governance of AI*
 - 5.1 *General Ethics*
 - 5.2 *Scope of Socially Responsible AI*
 - 5.3 *Socio-Legal Aspects For AI*
 - 5.4 *AI For All*
6. *Development of Applications*

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

O principal objetivo é dar aos estudantes uma compreensão de como a IA está modificando a sociedade e as aptidões necessárias para assumir posições de liderança dentro dessa mudança. A UC prepara-os com uma forte estrutura teórica para entender desafios, abordagens e procedimentos para examinar as implicações da IA. A pedagogia da UC é baseada em PBL e AA, i.e., tem uma abordagem centrada no estudante, na qual estes aprendem sobre um assunto trabalhando em grupos para resolver um problema proposto, ao mesmo tempo que estão envolvidos na aprendizagem pensando, discutindo, investigando e criando. Nas aulas, os estudantes enfrentam questões complexas, tomam decisões, propõem soluções e explicam ideias através da escrita e da discussão. Os estudantes adquirem competências fundamentais necessárias para cargos como estrategistas de IA, designers HCI especialistas em IA e especialistas em ética de IA, que surgirão à medida que a IA se torna cada vez mais integrada à sociedade.

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

The main goal is to give students a thorough grasp of how AI is changing society and the skills necessary to assume leadership positions within this change. In addition to practical abilities for managing AI-driven change in complex environments, the CU trains students with a strong theoretical framework for understanding challenges approaches and procedures for examining the implications of AI. The UC pedagogy is based on PBL and AL, i.e., has a student-centred approach, in which they learn about a subject by working in groups to solve a proposed problem, at the same time are involved in learning by thinking, discussing, investigating and creating. In classes, students face complex issues, make decisions, propose solutions and explain ideas through writing and discussion. The UC gives students with the fundamental skills needed for positions such as AI strategists, AI HCI designers, and AI ethics specialists, which will emerge as AI becomes more and more integrated into society.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A unidade curricular é lecionada em inglês. Todas as aulas são teórico-práticas (TP), otimizando assim a aprendizagem PBL ligada à AA. Os assuntos são abordados por artigos e livros propostos na bibliografia. Nas aulas, os estudantes são conduzidos a resolver e discutir problemas em grupo sobre cada módulo do programa e a realizar um pequeno projeto prático individual final que integra e relaciona todos os conteúdos da UC. Finalmente, todos os estudantes são convidados a preparar e apresentar oralmente um pequeno seminário sobre um tema proposto pelo professor, ou pelo aluno, com o acordo do professor.

Nas aulas TP, os estudantes têm individualmente acesso permanente a um computador pessoal onde podem resolver e implementar, com a assistência do professor, os problemas propostos relativamente aos diferentes módulos do programa, utilizando a linguagem de programação Python. Cada trabalho consiste na implementação/resolução de pequenos problemas/projetos com duração de 1-2 semanas e um projeto final e maior unificador, onde todas os componentes da UC estão conectadas, duração típica de 3-4 semanas. Finalmente, todos os estudantes são convidados a preparar e apresentar oralmente um seminário (introdução à investigação) sobre um tema proposto pelo professor ou pelo aluno, com o acordo do professor.

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

The curricular unit is taught in English. All classes are theoretical-practical (TP), thus optimizing PBL linked to AL. The subjects are covered by articles and books proposed in the bibliography. In classes, students are led to solve and discuss problems in groups about each module of the program and to carry out a small final individual practical project that integrates and relates all the contents of the CU. Finally, all students are invited to prepare and orally present a short seminar on a topic proposed by the teacher, or by the student, with the teacher's agreement.

In the theoretical-practical classes, students individually have permanent access to a personal computer where they can solve and implement, with assistance from the teacher, the problems proposed regarding the different modules of the program, using the Python programming language. Each work consists of the implementation/resolution of small problems lasting 1-2 weeks and a final, larger unifying project, where all the components of the subject are connected, typical duration of 3-4 weeks. Finally, all students are invited to prepare and orally present a seminar (introduction to research) on a topic proposed by the teacher or the student, with the teacher's agreement.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação de conceitos teóricos (50%), consiste (ou) na preparação e apresentação oral (25%) de um seminário (introdução à investigação) e respetivo relatório técnico (25%) ou exame. (b) Trabalhos práticos (50%), com discussão oral individual. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20). Nota final = 50% exame ou seminário + 50% trabalhos práticos.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is divided into two components: (a) Evaluation of theoretical concepts (50%), which consists (or) in the preparation and oral presentation of a seminar (introduction to research) (25%) and the respective technical report (25%) or exam. (b) Practical work (50%), with individual oral discussion. It is mandatory in each of the components to obtain at least 7 values (0 to 20). Final grade = 50% exam or seminar + 50% practical assignments.

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

Os conhecimentos teóricos serão adquiridos através da apresentação, discussão e resolução de problemas (PBL) sobre temas fundamentais em IA. Estes temas são abordados por livros e artigos propostos na bibliografia. A apresentação dos problemas é sempre acompanhada de exemplos práticos e representações gráficas existentes para mostrar a aplicabilidade dos diferentes conteúdos da UC. Além disso, para todos os conteúdos, são feitos comentários justificados comparando os diferentes métodos sobre sua eficiência, precisão dos resultados obtidos e aplicabilidade. Os alunos são incentivados a discutir e explorar (AA) outros métodos e técnicas.

O conteúdo em termos de aulas de contacto (39 horas) divide-se em:

Módulo I - Introdução e Fundamentação da IA - 3 horas;

Módulo II – Aprendizagem Profunda – 12 horas;

Módulo III – IA Explicável – 6 horas;

Módulo IV - Interação Humano-Computador – 6 horas;

Módulo V – Ética e Governança da IA – 3 horas.

Módulo VI – Desenvolvimento de Aplicações – 9 horas.

Para facilitar o diálogo entre todos os participantes da unidade curricular, esta é inserida na plataforma eletrónica de tutoria (Moodle), sendo também feita a comunicação com os estudantes através de plataformas de videoconferência (Zoom). Na página de tutoria eletrónica, além de ter acesso a todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, os estudantes podem consolidar conceitos e tirar dúvidas usando o fórum que toda a comunidade de HCAI pode ver.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Theoretical knowledge will be acquired through presentation, discussion and problem-solving (PBL) on fundamental subjects in AI. These subjects are covered by books and articles proposed in the bibliography. The presentation of problems is always accompanied by existing practical examples and graphic representations to show the applicability of the different contents of the discipline. Additionally, for all contents, justified comments are made comparing the different methods about their efficiency, precision of the results obtained and applicability. Students are encouraged to discuss and explore (AL) other methods and techniques.

The content in terms of contact classes (39 hours) is divided into:

Module I - Introduction and Foundation of AI - 3 hours;

Module II - Deep Learning – 12 hours;

Module III - Explainable AI – 6 hours;

Module IV - Human-Computer Interaction – 69 hours;

Module V - Ethics and Governance of AI – 3 hours.

Module VI - Development of Applications – 9 hours

To facilitate dialogue between all participants in the curricular unit, it is inserted into the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also done via videoconferencing platforms (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content provided by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum that the entire HCAI community can see.

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

Artigos estado da arte.

Chollet, Francois. Deep learning with Python. Simon and Schuster, 2021.

Floridi, Luciano. The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities, OXFORD University Press, 2023.

Kumar, L. Ashok, and D. Karthika Renuka. Deep learning approach for natural language processing, speech, and computer vision: techniques and use cases. CRC Press, 2023.

Prosis, Jeff. Applied machine learning and AI for engineers. O'Reilly Media, Inc., 2022.

Rothman, Denis. Hands-On Explainable AI (XAI) with Python: Interpret, visualize, explain, and integrate reliable AI for fair, secure, and trustworthy AI apps. Packt Publishing Ltd, 2020.

T. Miller. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. Artificial Intelligence, 267, 1–38, 2019.

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

State-of-the-art articles.

Chollet, Francois. Deep learning with Python. Simon and Schuster, 2021.

Floridi, Luciano. The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities, OXFORD University Press, 2023.

Kumar, L. Ashok, and D. Karthika Renuka. Deep learning approach for natural language processing, speech, and computer vision: techniques and use cases. CRC Press, 2023.

Prosis, Jeff. Applied machine learning and AI for engineers. O'Reilly Media, Inc., 2022.

Rothman, Denis. Hands-On Explainable AI (XAI) with Python: Interpret, visualize, explain, and integrate reliable AI for fair, secure, and trustworthy AI apps. Packt Publishing Ltd, 2020.

T. Miller. Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. Artificial Intelligence, 267, 1–38, 2019.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Artificial Generativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Inteligência Artificial Generativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Generative Artificial Intelligence

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

CI

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*CI***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-13.0; PL-26.0***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:***• Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins - 39.0h***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):***Conhecimentos Prévios Recomendados*

- Programação numa linguagem de alto nível (preferencialmente Python)
- Fundamentos de matemática, incluindo álgebra linear e cálculo
- Noções básicas de probabilidade e estatística
- Estruturas de dados e algoritmos fundamentais

*Objetivos de Aprendizagem**Ao concluir esta unidade curricular, os estudantes deverão ter sido capazes de:*

- Compreender os fundamentos da IA generativa e suas aplicações.
- Implementar vários modelos generativos usando Python.
- Aplicar técnicas de IA generativa a problemas do mundo real.
- Desenvolver um projeto abrangente de IA generativa.
- Ganhar consciência das considerações éticas na IA generativa.
- Adquirir competências de pensamento crítico e resolução de problemas no contexto da IA generativa.

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

- Programming in a high-level language (preferably Python)
- Fundamentals of mathematics, including linear algebra and calculus
- Basic notions of probability and statistics
- Fundamental data structures and algorithms

*Learning Objectives**Upon completing this course unit, students should be able to:*

- Understand the fundamentals of generative AI and its applications.
- Implement various generative models using Python.
- Apply generative AI techniques to real-world problems.
- Develop a comprehensive generative AI project.
- Gain awareness of ethical considerations in generative AI.
- Develop critical thinking and problem-solving skills in the context of generative AI.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução: Visão geral, aplicações, contexto histórico. Revisões de Python.*
2. *Noções Básicas de Probabilidade e Estatística: Conceitos, distribuições, inferência bayesiana.*
3. *Pré-processamento e Exploração de Dados: Importância, limpeza de dados, normalização, engenharia de características, análise exploratória de dados (EDA) e visualização.*
4. *Introdução aos Modelos Generativos: Modelos generativos vs. discriminativos, Naive Bayes e Modelos de Mistura Gaussiana (GMMs).*
5. *Redes Adversárias Generativas: Arquitetura, treino, funções de perda.*
6. *Autoencoders Variacionais: Arquitetura, reparametrização, divergência KL, aplicações.*
7. *Modelos Generativos Avançados: Modelos autoregressivos, transformadores, aplicações na geração de sequências e PLN.*
8. *Modelos de Difusão: Geração de imagens, processos diretos e inversos.*
9. *Considerações Éticas: Vieses e desafios, uso indevido, desenvolvimento responsável.*
10. *Tópicos Avançados: Tendências, modelos híbridos, IA generativa multimodal.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Course Introduction: Overview, applications, historical context. Python refresher.*
2. *Basics of Probability and Statistics: Concepts, probability distributions, Bayesian inference.*
3. *Data Preprocessing and Exploration: Importance, data cleaning, normalization, feature engineering, exploratory data analysis (EDA), and visualization.*
4. *Introduction to Generative Models: Generative vs discriminative models, Naive Bayes and Gaussian Mixture Models (GMMs).*
5. *Generative Adversarial Networks: Architecture, training process, loss functions.*
6. *Variational Autoencoders: Architecture, reparameterization, KL divergence, applications.*
7. *Advanced Generative Models: Autoregressive models, transformers, applications in sequence generation and NLP.*
8. *Diffusion Models: Image generation, forward and reverse processes.*
9. *Ethical Considerations: Biases and challenges, misuse, responsible development.*
10. *Advanced Topics: Research trends, hybrid models, multi-modal generative AI.*

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

As primeiras semanas são dedicadas aos fundamentos essenciais, como a revisão de Python, conceitos de probabilidade e estatística, e técnicas de pré-processamento de dados, garantindo que os alunos possuem uma base sólida e robusta. As semanas subsequentes introduzem conceitos avançados de modelos gerativos, incluindo Generative Adversarial Networks (GANs), Variational Autoencoders (VAEs), modelos autoregressivos, transformadores e modelos de difusão, permitindo aos alunos conjugar teoria e prática, enquanto desenvolvem habilidades técnicas avançadas. A inclusão de módulos sobre ética e considerações avançadas assegura uma compreensão holística e responsável do uso da IA generativa. O projeto final, que integra os conceitos aprendidos ao longo do curso, promove a colaboração e a aplicação prática, preparando os alunos para enfrentar desafios reais neste âmbito.

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

The initial weeks focus on essential foundations, including a Python refresher, probability and statistics concepts, and data preprocessing techniques, ensuring a robust and comprehensive base. Subsequent weeks delve into advanced generative models, such as Generative Adversarial Networks (GANs), Variational Autoencoders (VAEs), autoregressive models, transformers, and diffusion models, enabling students to apply theoretical knowledge in practical scenarios and develop advanced technical skills. The inclusion of modules on ethics and advanced considerations ensures a holistic and responsible understanding of generative AI. The final project, which integrates all learned concepts, fosters collaboration and practical application, preparing students to tackle real-world challenges in the field of generative AI.

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

A unidade curricular é lecionada em Inglês.

Aulas Teórico-Práticas

Nestas sessões, os conteúdos programáticos da disciplina são apresentados e explicados utilizando uma abordagem de ensino baseada na resolução de problemas e projetos (project-based learning). Cada tema semanal é acompanhado por uma discussão aprofundada dos conceitos e conteúdos relevantes, promovendo a compreensão crítica e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Aulas Práticas

As aulas práticas focam-se na aplicação dos conhecimentos teóricos, através da análise e resolução de exercícios, investigação e implementação de soluções para problemas práticos, e desenvolvimento de projetos. Estas atividades são realizadas em ambiente de sala de aula ou laboratório computacional, sob orientação docente. Os alunos recebem acompanhamento personalizado na elaboração do(s) trabalho(s) prático(s), garantindo uma aprendizagem hands-on e alinhada com os objetivos da disciplina.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The course is lectured in English.

Theoretical-Practical Classes

In these sessions, the course syllabus is presented and explained using a problem-solving and project-based learning approach. Each weekly theme is accompanied by an in-depth discussion of relevant concepts and content, promoting critical understanding and practical application of acquired knowledge.

Practical Classes

Practical classes focus on applying theoretical knowledge through analysis and resolution of exercises, investigation and implementation of solutions for practical problems, and project development. These activities are carried out in a classroom or computational laboratory environment, under teacher guidance. Students receive personalized support in the elaboration of practical work(s), ensuring hands-on learning aligned with the course objectives.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC compreende duas componentes principais: Prova(s) Escrita(s) [PE] e Trabalho(s) Prático(s) [TP]. Cada componente é avaliada numa escala de 0 a 20 valores. A aprovação à UC implica uma classificação mínima de 7.5 valores em cada componente (PE e TP) e uma classificação final não inferior a 9.5 valores.

A classificação final será a média ponderada das componentes, calculada através da seguinte fórmula:

Classificação Final = $0.4 \times PE + 0.6 \times TP$

O docente reserva o direito de solicitar uma prova complementar para defesa da classificação obtida, caso considere necessário.

4.2.14. Avaliação (EN):

The course unit assessment comprises two main components: Written Test(s) [WT] and Practical Assignment(s) [PA]. Each component is evaluated on a scale of 0 to 20 points. Approval for the course unit requires a minimum grade of 7.5 points in each component (WT and PA) and a final grade not less than 9.5 points.

The final grade will be the weighted average of the components, calculated using the following formula:

Final Grade = $0.4 \times WT + 0.6 \times PA$

The instructor reserves the right to request a complementary test to defend the obtained grade, if deemed necessary.

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 nesta UC são projetadas para proporcionar uma experiência de aprendizagem baseada em Project Based Learning (PBL) e Aprendizagem Ativa (PA), combinando teoria e prática de forma sinérgica. A abordagem pedagógica baseia-se na resolução de problemas e desenvolvimento de projetos, promovendo uma compreensão profunda e aplicada dos conceitos de IA. As sessões teórico-práticas fornecem o arcabouço conceitual necessário, enquanto as aulas práticas oferecem oportunidades para aplicação direta desses conhecimentos. Esta integração permite que os alunos desenvolvam não apenas o entendimento teórico, mas também as habilidades práticas essenciais para a implementação de soluções de IA. O sistema de avaliação, que combina provas escritas e trabalhos práticos, é concebido para avaliar de forma abrangente tanto o domínio teórico quanto a competência prática dos alunos. Os projetos práticos, em particular, são cuidadosamente selecionados para abranger diversos aspetos da IA, incentivando os alunos a sintetizar conhecimentos de diferentes áreas do curso. Esta metodologia integrada assegura que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados de maneira eficaz, preparando os alunos não apenas para compreender os fundamentos da IA, mas também para aplicar esses conhecimentos de forma criativa e eficiente em contextos variados.

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

The teaching methodologies adopted in this course unit are designed to provide a learning experience based on Project Based Learning (PBL) and Active Learning (AL), synergistically combining theory and practice. The pedagogical approach is based on problem-solving and project development, promoting a deep and applied understanding of AI concepts. Theoretical-practical sessions provide the necessary conceptual framework, while practical classes offer opportunities for direct application of this knowledge. This integration allows students to develop not only theoretical understanding but also the practical skills essential for implementing AI solutions. The evaluation system, which combines written tests and practical assignments, is designed to comprehensively assess both the theoretical mastery and practical competence of students. The practical projects are carefully selected to cover various aspects of AI, encouraging students to synthesize knowledge from different areas of the course. This integrated methodology ensures that learning objectives are effectively achieved, preparing students not only to understand the fundamentals of AI but also to apply this knowledge creatively and efficiently in various contexts.

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

- Foster, D. (2023). *Generative Deep Learning*. O'Reilly Media.

Complementar

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to Machine Learning*. MIT Press.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- McKinney, W. (2022). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter*. O'Reilly.
- Russell, S., Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition*. Pearson Education.
- Vaswani, A., et al. (2017). *Attention Is All You Need*. arXiv:1706.03762.

- Artigos científicos de conferências na área (NeurIPS, ICML, ICLR, CVPR)
- Recursos online: Distill.pub, arXiv, repositórios no GitHub de modelos estado da arte.

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

- Foster, D. (2023). *Generative Deep Learning*. O'Reilly Media.

Complementary

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to Machine Learning*. MIT Press.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- McKinney, W. (2022). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter*. O'Reilly.
- Russell, S., Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition*. Pearson Education.
- Vaswani, A., et al. (2017). *Attention Is All You Need*. arXiv:1706.03762.

- Latest research papers from top conferences (NeurIPS, ICML, ICLR, CVPR).
- Online resources: Distill.pub, arXiv, GitHub repositories of state-of-the-art models.

4.2.17. Observações (PT):*Optativa***4.2.17. Observações (EN):***Elective***Mapa III - Manutenção de Instalações****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Manutenção de Instalações***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Industrial Maintenance***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EE***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-13.0; TP-23.0; PL-3.0*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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:

• César Duarte de Freitas Gonçalves - 39.0h

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):

Estudo e aplicação dos conceitos de fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade de equipamentos e sistemas. Conhecimento de métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da Segurança e Disponibilidade. Conhecer e compreender técnicas de gestão da manutenção de maior aplicação, objetivos e suas estratégias. Aplicações de medição do ruído nas instalações técnicas e soluções práticas de eliminação do ruído. Conhecimento de legislação, normas e regulamentos aplicáveis no âmbito das vibrações e ruído. Transmitir os conhecimentos necessários para utilizar, de forma eficaz, as várias técnicas de diagnóstico de avarias que dão corpo à filosofia de manutenção baseada na condição da máquina. Conhecimentos teóricos e práticos para a implementação de técnicas de análise de vibrações, termografia e análise de óleos.

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

Application of the concepts of reliability, maintainability and availability of equipments and systems. Knowledge of scientific methods for improve the probabilistic behaviour of failure of the equipment and maximize the security and availability. Applications for measuring noise in the installations and practical solutions for eliminating noise. Knowledge of the laws, rules and regulations of the measurement of vibrations and noise. Transmit the necessary knowledge to use the various techniques applied in maintenance based on the condition of the machine. Prepare the implementation of the control condition and its interconnection with other maintenance philosophies. Know and understand the management techniques of larger application. Transmit the knowledge of the theoretical and practical techniques of vibration analysis, thermography and oil analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

*Introdução ao estudo da fiabilidade, manutibilidade e disponibilidade;
Fiabilidade de sistemas e equipamentos técnicos;
Análise e prevenção da falha;
Fiabilidade e Manutenção;
Função de fiabilidade e vida dos componentes;
Disponibilidade de equipamentos e sistemas em instalações técnicas;
Elaboração de planos de manutenção;
Manutenção condicionada – Ferramentas;
Análise do ruído como meio de diagnóstico;
Software de Gestão da Manutenção.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Introduction to the reliability, maintainability and availability;
Reliability of technical systems and equipment;
Failure Analysis and Prevention;
Reliability and Maintenance;
Function of Reliability and Life of Components;
Availability of equipment and systems in technical installations;
Preparation of maintenance plans;
Condition monitoring;
Noise analysis as a diagnostic tool;
Software applied to Maintenance management.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os alunos adquirem competências para detetar e corrigir as avarias em máquinas através do estudo teórico-prático no laboratório. Conhecimento dos métodos científicos de avaliação do comportamento probabilístico de falha dos equipamentos para maximização da sua Segurança e Disponibilidade, com a minimização dos custos de ciclo de vida dos mesmos; Recurso ao potencial da teoria da Fiabilidade como meio de suporte para a especificações de Engenharia que objetivem a prevenção da avaria (Programa de Manutenção); Prática da Análise Estatística da Falha na perspetiva da obtenção da melhoria da Fiabilidade.

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

Students acquire skills to detect and correct faults in machines through the theoretical and practical study in the laboratory. Knowledge of scientific methods for evaluating the probabilistic behavior of failure of equipment and maximize their safety and availability, minimizing the costs; Using the theory of reliability to support the specifications that preventing breakdown in service (Maintenance Program); Practice of Statistical Analysis of Failure in order to obtaining improved reliability.

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

*Aulas teóricas (T): Explicação teórica da matéria, utilizando como recurso a ferramenta "Power Point";
Aula Teórica Prática (TP): Resolução de exemplos práticos;
Práticas de Laboratório (PL): Realização de trabalhos com casos práticos.*

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

*Lectures (T): theoretical explanation using as a resource 'power point';
Lecture Practice (TP): Solving practical examples;
Laboratory Practices (PL): Case studies with practical examples.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Um teste ou exame (70%), não podendo ter uma classificação inferior a oito valores e realização (obrigatória) de dois trabalhos sobre problemas relacionados com casos práticos (30%) não podendo ter uma classificação inferior a dez valores. O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 10 na avaliação final. A avaliação será cotada de 0 a 20. O aluno será aprovado obtendo média de 10 valores no conjunto Teste + Trabalhos ou Exame + Trabalhos ou Exame Recurso + Trabalhos ou Exame época especial + Trabalhos.

4.2.14. Avaliação (EN):

One test or exam (70%), with a grade of no less than eight points, and two (mandatory) assignments on problems related to practical cases (30%) with a grade of no less than ten points. The student is approved if they obtain a classification equal to or greater than 10 in the final assessment. The assessment will be scored from 0 to 20. The student will be approved by obtaining an average of 10 points in the set Test + Assignments or Exam + Assignments or Exam Resource + Assignments or Exam special season + Assignments.

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

Exposição oral e direta da matéria através do quadro e da projeção por computador. Nas aulas teóricas será feita uma exposição teórica dos conteúdos, com recurso ao "power point", alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos. Aulas Teórico-Práticas – Resolução de exercícios (com pelo menos um exercício sobre cada ponto programático). Orientação Tutorial - Esclarecimento de dúvidas sobre a leitura de artigos científicos. Obrigatoriedade de leitura e resumo de textos científicos relevantes. Recurso a simuladores de instrumentos de medição e análise de vibrações. Demonstração com modelos pedagógicos do laboratório. Programação das técnicas de medição e análise de vibrações. Simulação da aplicação de um plano de manutenção em software de gestão da manutenção.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Oral and direct exposure of the subject using the projection slides. Weekly distribution of laboratory work. In the theoretical lectures the professor will expose the contents using the "power point" alternated with practical examples and interacting with students.

Theoretical and Practical - Exercises resolution.

Tutorial - Subjects clarification by reading scientific articles.

Mandatory reading and summary relevant scientific papers. Use of simulators for measuring and analyzing vibration data. Several techniques

for measurement and analysis of vibrations data.

Simulating the application of a maintenance plan for management using software maintenance.

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

1. DIDELET, F., SENA, F., SEQUEIRA, C. (2019) *Planeamento, Técnicas e Tendências da Manutenção*, Engebook
2. OCONNOR, P., (2002) *Practical Reliability Engineering*, John Wiley & Sons Ed.
3. MONCHY, F. (2003) *Maintenance-Methodes e Organisations*, Ed. Dunod
4. MOUBRAY, J. (1997) *Reliability Centered Maintenance*, Butterworth Heinemann Ed.
5. PEREIRA, F., SENA, F. (2012) *Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção*, Publindústria
6. ASSIS, R. (2011) *Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos*, Edições Lidel
7. MONCHY, F. (2003) *Maintenance*, DUNOD
8. RAO, S. (1995) *Mechanical Vibrations*, Addison-Wesley Publishing Co
9. MITCHELL, J. (1993) *Introduction to Machinery Analysis and Monitoring*
10. RODRIGUES, J. (2001) *Legislação sobre o Ruído*, Editora Rei dos Livros
11. Cabral, J. P. S. (2009), *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lisboa: Lidel
12. NP EN 13306, (2007). *Terminologia da Manutenção*
13. NP EN 15341, (2009). *Manutenção-Indicadores de desempenho da manutenção (KPI's)*

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

1. DIDELET, F., SENA, F., SEQUEIRA, C. (2019) *Planeamento, Técnicas e Tendências da Manutenção*, Engebook
2. OCONNOR, P., (2002) *Practical Reliability Engineering*, John Wiley & Sons Ed.
3. MONCHY, F. (2003) *Maintenance-Methodes e Organisations*, Ed. Dunod
4. MOUBRAY, J. (1997) *Reliability Centered Maintenance*, Butterworth Heinemann Ed.
5. PEREIRA, F., SENA, F. (2012) *Fiabilidade e sua Aplicação à Manutenção*, Publindústria
6. ASSIS, R. (2011) *Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Ativos Físicos*, Edições Lidel
7. MONCHY, F. (2003) *Maintenance*, DUNOD
8. RAO, S. (1995) *Mechanical Vibrations*, Addison-Wesley Publishing Co
9. MITCHELL, J. (1993) *Introduction to Machinery Analysis and Monitoring*
10. RODRIGUES, J. (2001) *Legislação sobre o Ruído*, Editora Rei dos Livros
11. Cabral, J. P. S. (2009), *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. Lisboa: Lidel
12. NP EN 13306, (2007). *Terminologia da Manutenção*
13. NP EN 15341, (2009). *Manutenção-Indicadores de desempenho da manutenção (KPI's)*

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Microeletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Microeletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Microelectronics

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

EA

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

EA

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; PL-26.0

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 Filipe Leal Costa Semião - 39.0h

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):

Os principais objetivos de aprendizagem incluem capacitar os estudantes a compreender e aplicar os fundamentos de microeletrónica no design e análise de circuitos integrados. A disciplina abrange desde os circuitos lógicos digitais até tecnologias avançadas de fabricação e teste de sistemas digitais, permitindo que os estudantes desenvolvam aptidões para projetar e verificar circuitos com confiabilidade. Além disso, os alunos adquiriram competências em tecnologias emergentes, como FinFET e Gate-All-Around, e na modelação de memórias voláteis e não-voláteis. O método de ensino articula teoria com prática, garantindo que os estudantes possam aplicar os conhecimentos adquiridos em ambientes de laboratório e em projetos práticos, desenvolvendo habilidades analíticas, técnicas e de resolução de problemas.

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 learning objectives include enabling students to understand and apply the fundamentals of microelectronics in the design and analysis of integrated circuits. The discipline ranges from digital logic circuits to advanced technologies for manufacturing and testing digital systems, allowing students to develop skills to design and verify circuits reliably. Additionally, students acquired skills in emerging technologies, such as FinFET and Gate-All-Around, and in modeling volatile and non-volatile memories. The teaching method combines theory with practice, ensuring that students can apply the knowledge acquired in laboratory environments and practical projects, developing analytical, technical and problem-solving skills.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*1. Fundamentos de Circuitos Lógicos Digitais**Revisão sobre Portas lógicas, álgebra booleana, circuitos combinatórios e sequenciais.**Circuitos Digitais NMOS e CMOS.**Memórias SRAM e DRAM e circuitos de memórias**2. Tecnologias de Fabricação de Circuitos Integrados**Introdução, Fluxo de Projecto, Design For Manufacture.**Tecnologias de Fabricação (CMOS planar, FinFET e Gate-All-Around).**Implantação Física (Layouts) e ferramentas EDA.**Modelação e Simulação de Circuitos.**3. Memórias**Memórias voláteis .**Memórias Não-Voláteis .**Tecnologias Emergentes .**4. Teste de Sistemas Digitais**Importância do teste em sistemas complexos, qualidade do Teste, do Processo de Fabricação e do Produto.**Defeitos, Falhas, Modelação e Simulação de Falhas.**Geração de vetores e deteção de falhas.**Projeto para Testabilidade (DFT), Scan, Boundary-scan e BIST.**Confiabilidade e Tolerância a falhas.**5. Projeto de Circuitos Integrados**Projeto de Circuitos Digitais CMOS.**Simulação Pré-Layout, Layout e Simulação Pós-Layout.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***1. Fundamentals of Digital Logic Circuits**• Review of Logic Gates, Boolean algebra, combinatorial and sequential circuits**• NMOS and CMOS Digital Circuits**• SRAM and DRAM memories and memory circuits**2. Integrated Circuit Manufacturing Technologies**• Introduction, Project Flow, Design For Manufacture**• Manufacturing Technologies (planar CMOS, FinFET and Gate-All-Around)**• Physical implementation (Layouts) and EDA tools**• Circuit Modeling and Simulation**3. Memories**• Volatile memories**• Non-Volatile Memories**• Emerging Technologies**4. Digital Systems Testing**• Importance of testing in complex systems, quality of the Test, the Manufacturing Process and the Product**• Defects, Faults, Fault Modeling and Simulation**• Vector generation and fault detection**• Design for Testability (DfT), Scan, Boundary-scan and BIST**• Reliability and Fault Tolerance**5. Design of Integrated Circuits**• Design of CMOS Digital Circuits**• Pre-Layout Simulation, Layout and Post-Layout Simulation***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos estão diretamente alinhados com os objetivos de aprendizagem. A introdução aos fundamentos dos circuitos lógicos digitais e a modelação de memórias fornecem a base teórica necessária para compreender e projetar circuitos integrados, preparando os alunos para o estudo de tecnologias avançadas de fabricação e de projeto de circuitos. A inclusão de temas como simulação, teste de sistemas digitais, confiabilidade e tolerância a falhas visa equipar os estudantes com as competências necessárias para garantir a qualidade e a robustez dos sistemas. Finalmente, o foco no projeto e na simulação de circuitos digitais CMOS prepara os alunos para enfrentar desafios técnicos em ambientes industriais ou de pesquisa, garantindo uma formação prática sólida.

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

The program contents are directly aligned with the learning objectives. The introduction to the fundamentals of digital logic circuits and memory modeling provides the theoretical foundation necessary to understand and design integrated circuits, preparing students to study advanced manufacturing and circuit design technologies. The inclusion of topics such as simulation, testing of digital systems, reliability and fault tolerance aims to equip students with the necessary skills to guarantee the quality and robustness of systems. Finally, the focus on the design and simulation of CMOS digital circuits prepares students to face technical challenges in industrial or research environments, ensuring solid practical training.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A unidade curricular utiliza uma abordagem pedagógica que combina ensino teórico com forte componente prática, essencial para o desenvolvimento das competências técnicas na área de microeletrónica. As metodologias incluem:

- **Aulas Teóricas:** Apresentação de conceitos fundamentais e técnicas avançadas, apoiada por slides e demonstrações em software. Este formato proporciona a base teórica necessária e prepara os alunos para as atividades práticas.
- **Aulas Práticas e Laboratórios:** Aplicação prática do conteúdo aprendido nas aulas teóricas. Os alunos utilizam ferramentas de EDA (Electronic Design Automation) para realizar simulações e projetos de circuitos, modelar processos de fabricação e analisar o desempenho de sistemas complexos. Cada sessão de laboratório é estruturada para guiar os alunos desde a modelação básica até a simulação pós-layout, o que garante que os estudantes adquiram habilidades práticas importantes para a sua futura carreira.
- **Projetos Práticos:** Através de projetos práticos, os alunos desenvolvem circuitos digitais completos, desde a concepção até a simulação pós-layout. Isso permite-lhes consolidar os conhecimentos adquiridos e aplicar conceitos teóricos em problemas reais. Os projetos exigem trabalho em equipa e permitem aos alunos vivenciar o ciclo completo de design de um circuito integrado, reforçando competências técnicas e de gestão de projeto.
- **Estudo de Casos e Discussões em Grupo:** Para promover o pensamento crítico, os alunos são expostos a estudos de caso que refletem desafios reais encontrados na indústria, como o teste e a confiabilidade de circuitos integrados em tecnologias avançadas. Esses momentos são complementados por discussões em grupo, promovendo o trabalho colaborativo e a troca de ideias.
- **Acompanhamento e Feedback Regular:** Durante as aulas práticas, os docentes acompanham de perto o progresso dos alunos, fornecendo feedback constante e personalizado. Isso facilita a correção de erros em tempo real e reforça o aprendizado progressivo. Estas metodologias são articuladas para garantir que os estudantes desenvolvam tanto conhecimentos teóricos robustos como competências práticas essenciais, através de um processo contínuo de aprender-fazendo.

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

The curricular unit uses a pedagogical approach that combines theoretical teaching with a strong practical component, essential for the development of technical skills in the area of microelectronics. Methodologies include:

- **Theoretical Classes:** Presentation of fundamental concepts and advanced techniques, supported by slides and software demonstrations. This format provides the necessary theoretical basis and prepares students for practical activities.
- **Practical Classes and Laboratories:** Practical application of the content learned in theoretical classes. Students use EDA (Electronic Design Automation) tools to perform simulations and circuit designs, model manufacturing processes, and analyze the performance of complex systems. Each lab session is structured to guide students from basic modeling to post-layout simulation, which ensures students acquire practical skills important for their future career.
- **Practical Projects:** Through practical projects, students develop complete digital circuits, from conception to post-layout simulation. This allows them to consolidate the knowledge acquired and apply theoretical concepts to real problems. The projects require teamwork and allow students to experience the complete design cycle of an integrated circuit, reinforcing technical and project management skills.
- **Case Studies and Group Discussions:** To promote critical thinking, students are exposed to case studies that reflect real challenges encountered in industry, such as the testing and reliability of integrated circuits in advanced technologies. These moments are complemented by group discussions, promoting collaborative work and the exchange of ideas.
- **Regular Monitoring and Feedback:** During practical classes, teachers closely monitor students' progress, providing constant and personalized feedback. This facilitates real-time error correction and reinforces progressive learning. These methodologies are articulated to ensure that students develop both robust theoretical knowledge and essential practical skills, through a continuous process of learning-by-doing.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da disciplina é projetada para garantir que os estudantes adquiram uma combinação de conhecimentos teóricos e práticos, sendo composta por:

- **Trabalhos e Projetos Práticos (ou componente prática, com peso de 70%):** Conjunto de trabalhos práticos e projetos definidos anualmente e realizados ao longo do semestre. Os trabalhos focam-se no design e simulação de circuitos digitais, assim como no desenvolvimento de um projeto completo, incluindo simulação pré-layout, layout e simulação pós-layout. Estes trabalhos e projetos permitem avaliar a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos aprendidos, resolver problemas complexos e trabalhar em equipa. Cada trabalho culmina na entrega de um relatório onde os alunos descrevem as etapas seguidas, justificam decisões de design e discutem os resultados das simulações. Esses relatórios são uma forma de avaliação contínua, garantindo que os estudantes compreendam e apliquem adequadamente as ferramentas e técnicas de projeto.
- **Teste/Exame Final (ou componente teórica, com peso de 30%):** O teste ou exame final cobre todo o conteúdo teórico da disciplina, focando em tópicos como a compreensão de circuitos lógicos, tecnologias de fabricação, teste de sistemas digitais e a modelação de memórias. A avaliação é feita com base na capacidade dos estudantes de aplicar conceitos teóricos para resolver problemas práticos.

Nota Final = 30% x (teórica) + 70% x (prática)

A nota mínima de cada componente é de 8 valores e a Nota Final deve atingir 9.5 valores.

Para melhoria de classificação, a nota de exame terá o peso de 100%.

Poderá ser efectuada uma prova oral, em substituição de uma prova escrita, quando o número de alunos inscrito nessa prova de avaliação for muito restrito.

4.2.14. Avaliação (EN):

The subject assessment is designed to ensure that students acquire a combination of theoretical and practical knowledge, consisting of:

- **Practical Assignments and Projects (or practical component, weighing 70%):** Set of practical assignments and projects defined annually and carried out throughout the semester. The work focuses on the design and simulation of digital circuits, as well as the development of a complete project, including pre-layout simulation, layout and post-layout simulation. These assignments and projects allow students to assess their ability to apply the concepts learned, solve complex problems and work as a team. Each work culminates in the delivery of a report where students describe the steps followed, justify design decisions and discuss the results of the simulations. These reports are a form of ongoing assessment, ensuring that students understand and appropriately apply design tools and techniques.
- **Final Test/Exam (or theoretical component, weighing 30%):** The final test or exam covers all theoretical content of the subject, focusing on topics such as understanding logic circuits, manufacturing technologies, testing digital systems and the memory modeling. Assessment is based on students' ability to apply theoretical concepts to solve practical problems.

Final Grade = 30% x (theoretical) + 70% x (practical)

The minimum grade for each component is 8 out of 20 and the Final Grade must reach 9.5 out of 20.

To improve your classification, the exam grade will have a weight of 100%.

An oral test may be carried out, replacing a written test, when the number of students enrolled in this assessment test is very limited.

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 e os mecanismos de avaliação são coerentes com os objetivos de aprendizagem, uma vez que equilibram teoria e prática, oferecendo uma formação abrangente em microeletrônica. O foco em projetos práticos e relatórios de laboratório garante que os alunos desenvolvam competências práticas relevantes, enquanto o teste e exame final permitem a avaliação da compreensão teórica. A integração de ferramentas EDA nas aulas práticas reforça a preparação dos alunos para o mercado de trabalho e a pesquisa. As avaliações contínuas por meio de relatórios e projetos promovem a aprendizagem progressiva, e o feedback regular permite que os alunos façam ajustes em tempo real. Essa combinação de avaliações fomenta o desenvolvimento de habilidades técnicas e analíticas, que são cruciais para um profissional de microeletrônica.

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

The teaching methodologies and assessment mechanisms are consistent with the learning objectives, as they balance theory and practice, offering comprehensive training in microelectronics. The focus on practical projects and laboratory reports ensures that students develop relevant practical skills, while the test and final exam allow for the assessment of theoretical understanding. The integration of EDA tools into practical classes reinforces students' preparation for the job market and research. Ongoing assessments through reports and projects promote progressive learning, and regular feedback allows students to make real-time adjustments. This combination of assessments fosters the development of technical and analytical skills, which are crucial for a microelectronics professional.

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

- [1] "Microelectronic Circuits", A. Sedra, K. Smith, Oxford University Press, 2004, 5th Edition.
- [2] "CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation", R. J. Baker, 2nd Ed., IEEE Press, Wiley-Interscience
- [3] "Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory and Mixed-Signal VLSI Circuits", M. Bushnell, V. Agrawal, Kluwer Academic Publishers.
- [4] Página Web do programa Microwind: <http://www.microwind.org/>
- [5] Página Web do programa NGSPICE: <https://ngspice.sourceforge.io/>
- [6] "VLSI Design Techniques for analog and Digital Circuits", R. Geiger, P. Allen, N. Strader, McGraw-Hill
- [7] "Principles of CMOS VLSI Design", N. Weste, K. Eshraghian, 2nd Ed., Addison Wesley.
- [8] Página Web dos Modelos PTM (Predictive Technology Model): <https://mec.umn.edu/ptm>
- [9] "Digital Integrated Circuits", J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, 2nd Ed., Prentice-Hall

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

- [1] "Microelectronic Circuits", A. Sedra, K. Smith, Oxford University Press, 2004, 5th Edition.
- [2] "CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation", R. J. Baker, 2nd Ed., IEEE Press, Wiley-Interscience
- [3] "Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory and Mixed-Signal VLSI Circuits", M. Bushnell, V. Agrawal, Kluwer Academic Publishers.
- [4] Microwind program website: <http://www.microwind.org/>
- [5] NGSPICE program website: <https://ngspice.sourceforge.io/>
- [6] "VLSI Design Techniques for analog and Digital Circuits", R. Geiger, P. Allen, N. Strader, McGraw-Hill
- [7] "Principles of CMOS VLSI Design", N. Weste, K. Eshraghian, 2nd Ed., Addison Wesley.
- [8] PTM Models (Predictive Technology Model) website: <https://mec.umn.edu/ptm>
- [9] "Digital Integrated Circuits", J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, 2nd Ed., Prentice-Hall

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

4.2.17. Observações (EN):*Mandatory***Mapa III - OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QAC***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***QAC***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:****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:***• Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 39.0h***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):***OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)*

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

OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)

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

OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)

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

OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)

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

OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)

4.2.14. Avaliação (PT):

OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)

4.2.14. Avaliação (EN):

OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)

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

OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)

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

OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)

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

OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)

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

OTHER (DEFINED ANNUALLY BY THE UO)

4.2.17. Observações (PT):

A UC terá que ser autorizada pela Direção de Curso

4.2.17. Observações (EN):

The UC must be authorised by the Course Director

Mapa III - Processamento de Sinal

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Processamento de Sinal

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Signal Processing

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

EA

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

EA

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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 João Freitas Gomes da Silva - 39.0h

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 aluno aprofundará os seus conhecimentos sobre a teoria e prática de sinais e sistemas no referente à aquisição e geração de sinais, processamento digital de sinais e processamento estocástico de sinais. O aluno ficará apto a analisar e a conceber sistemas fundamentados nas referidas teorias em áreas tais como telecomunicações, radar, sonar, processamento de som e imagem, entre outros. Os conceitos lecionados serão praticados nos Matlab e em plataformas embebidas.

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 student will deepen their knowledge of the theory and practice of signals and systems regarding signal acquisition and generation, digital signal processing, and stochastic signal processing. The student will be able to analyze, and design systems based on the aforementioned theories in areas such as telecommunications, radar, sonar, sound, and image processing, among others. The concepts taught will be practiced in Matlab and on embedded platforms.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Sinais discretos;
- Amostragem e reconstrução de sinais contínuos;
- Estudo dos SLIT e transformada Z;
- Representações espectrais: DTFT, DFT e FFT;
- Aplicações da FFT e sua relação com a Transformada de Fourier;
- Filtragem e desenho de filtros;
- Tópicos de investigação: Processos estocásticos, Modelização computacional de sistemas reais (ex.: modelos de propagação acústica), Estimção linear, filtros de Wiener, Filtragem adaptativa, sistemas multicanaís, formação de feixe.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Discrete signals;
- Sampling and reconstruction of continuous signals;
- Study of SLIT and Z transform;
- Spectral representations: DTFT, DFT and FFT;
- Applications of FFT and its relationship with the Fourier Transform;
- Filtering and filter design;
- Research topics: Stochastic processes, Computational modeling of real systems (e.g. acoustic propagation models), Linear estimation, Wiener filters, Adaptive filtering, multichannel systems, beamforming.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Durante as aulas os conteúdos programáticos serão lecionados de forma expositiva e postos em prática primeiro através da realização de exercícios e segundo realizando trabalhos em plataformas computacionais. Dessa forma os alunos ficaram aptos a analisar sinais e sistemas e a desenvolver os seus próprios sistemas de processamento de sinal.

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

During classes, the syllabus will be taught in an expository manner and put into practice first by carrying out exercises and secondly by carrying out work on computer platforms. This way, students will be able to analyze signals and systems and develop their own signal processing systems.

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

As aulas teóricas serão expositivas, privilegiando-se, todavia, a interação com os alunos nomeadamente apelando aos seus conhecimentos e experiências para fundamentar a introdução dos novos assuntos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios como suporte à compreensão e aplicação dos conceitos teóricos. Recorrer-se-á ao Matlab para resolver os exercícios, comparar os resultados com as soluções analíticas e aplicar abordagens do tipo "what-if". As aulas de prática laboratorial permitirão ao aluno ter uma experiência prática de laboratório sobre geração e aquisição de sinais e efeito dos sistemas.

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

Theoretical classes will be expository, focusing, however, on interaction with students, particularly using their knowledge and experiences to support the introduction of new subjects. In theoretical-practical classes, exercises will be solved to support the understanding and application of theoretical concepts. Matlab will be used to solve the exercises, compare the results with analytical solutions, and apply "what-if" approaches. Practical laboratory classes will allow the student to have practical laboratory experience in signal generation and acquisition and systems effect.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consistirá numa prova escrita com um peso de 60% na classificação final e de trabalhos individuais, os quais representam 40% da classificação final. Para aprovar à disciplina é exigida uma classificação positiva em todas as componentes da avaliação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will consist of a written test weighing 60% in the final classification and individual works, which represent 40% of the final classification. To pass the course, a positive classification is required in all assessment components.

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

Como este é uma disciplina que serve de base à realização de muitos dos sistemas eletrónicos que têm grande visibilidade socioeconómico e para os quais os estudantes têm grandes expectativas, é essencial ter uma boa interligação e alternância entre os conceitos teóricos e as aplicações práticas. Nesse contexto, esta disciplina visa proporcionar aos alunos a formação necessária para analisar, projetar e implementar sistemas baseados em processamento de sinal com recurso a transformadas e filtros. A componente teórica e prática da disciplina e a correspondente avaliação dividida em testes e trabalhos têm o objetivo de, no final da disciplina, permitir aos alunos desenvolver os seus próprios sistemas de forma autónoma.

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

As this is a subject that serves as the basis for the implementation of many electronic systems that have great socio-economic visibility and for which students have high expectations, it is essential to have a good interconnection and alternation between theoretical concepts and practical applications. In this context, this course aims to provide students with the necessary training to analyze, design, and implement systems based on signal processing using transforms and filters. The theoretical and practical components of the course and the corresponding assessment divided into assignments and lab works aim, at the end of the course, to allow students to develop their systems independently.

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

- [1] V. K. Ingle, J. Proakis, *Digital Signal Processing using Matlab*, Cengage learning [2] J. Proakis, D. Manolakis, *Digital signal processing*, PWS
- [3] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, *Discrete-Time Signal Processing*, Prentice-Hall
- [4] William A. Gardner, *Introduction to Random Processes*, McGraw-Hill,
- [5] Slides das Aulas

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

- [1] V. K. Ingle, J. Proakis, *Digital Signal Processing using Matlab*, Cengage learning [2] J. Proakis, D. Manolakis, *Digital signal processing*, PWS
[3] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, *Discrete-Time Signal Processing*, Prentice-Hall
[4] William A. Gardner, *Introduction to Random Processes*, McGraw-Hill,
[5] Slides of the course

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

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):

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Anual

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

Annual

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

1,560.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

60.0

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

- *Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 40.0h*

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 da Unidade Curricular (UC) de Projeto, é o de permitir aos alunos desenvolver e implementar uma solução integrada suportada nos conhecimentos e competências adquiridos durante o percurso formativo, mas aplicando-os a novas situações de interesse prático atual, com adoção de metodologias e estratégias adequadas à aquisição, exploração e/ou análise de dados.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 objective of the Curricular Unit (CU) Project, is to allow students to develop and implement an integrated solution supported by the knowledge and skills acquired during the training path, but applying them to new situations of current practical interest, with the adoption of methodologies and strategies appropriate to the acquisition, exploration and/or analysis of data.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O Projeto final de Mestrado será subordinados aos temas de inovação em Eletrónica e Automação, Eletricidade e Energia, Ciências Informáticas, e de uma forma geral à área de Engenharia Eletrotécnica e Computadores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The final Master's Project will be subordinated to the themes of innovation in Electronics and Automation, Electricity and Energy, Computer Sciences, and in general to field of Electrical and Computer Engineering.

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

Os conteúdos programáticos correspondem neste caso às áreas científicas do Mestrado e aos seus percursos alternativos, capacitando o aluno para, através da pesquisa e desenvolvimento a criar novas soluções de interesse prático atual. A definição dos conteúdos programáticos depende do tipo de projeto a implementar, estando, no entanto, estreitamente associados às áreas científicas definidas no mestrado.

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

The syllabus corresponds in this case to the scientific areas of the Master's Degree and its alternative paths, enabling the student to, through research and development, create new solutions of current practical interest. The definition of the syllabus depends on the type of project to be implemented, although they are closely associated with the scientific areas defined in the master's degree.

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

No início do 1º Semestre, todos os alunos deverão apresentar uma proposta de Plano de Estudos, com o acordo dos orientadores. No início do 2º Semestre será solicitado aos alunos que elaborem um relatório intercalar e façam uma apresentação para verificar a execução do plano de trabalho, por uma Comissão de Acompanhamento do Trabalho (CAT). A CAT elaborará um relatório com uma análise do trabalho realizado até à data e com recomendações para o período subsequente.

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

At the beginning of the 1st Semester, all students must submit a Study Plan proposal, with the agreement of the supervisors. At the beginning of the 2nd Semester students will be asked to do an interim report and presentation to verify the execution of the work plan, by a Work Monitoring Committee (CAT). The CAT will then write a report with an analysis of the work done until that date and with recommendations for the subsequent period.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final é baseada na apresentação oral do trabalho, apreciação e discussão do documento escrito pelos membros de um júri, de acordo com o Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

4.2.14. Avaliação (EN):

The final classification is based on the oral presentation of the work, appreciation and discussion of the written document by the members of a jury, in accordance with the Regulation of the study cycles leading to the master's and doctoral degrees of the University of Algarve.

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 e avaliação propostas estão alinhadas com o tipo de trabalho que se espera que um aluno desenvolva na UC de Projeto de Mestrado. O aluno ao longo do ano é acompanhado pelo orientador ou orientadores. Sendo uma UC anual, importa fazer um acompanhamento intercalar do trabalho do aluno e por isso para cada aluno é nomeada uma CAT, que no início do 2º semestre, avalia o estado do trabalho feito. Nessa fase não há classificação, mas permite acima de tudo definir os passos que faltam até à conclusão do trabalho proposto. A avaliação final é feita por um Júri, corresponde aos procedimentos definidos no Regulamento dos ciclos de estudos conducentes aos graus de mestre e de doutor da Universidade do Algarve.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The proposed teaching and assessment methodologies are aligned with the type of work that a student is expected to develop in the Master's Project course. The student throughout the year is accompanied by the advisor or advisors. Being an annual UC, it is important to carry out an interim monitoring of the student's work and therefore for each student a CAT is appointed, which at the beginning of the 2nd semester, evaluates the status of the work done. At this stage there is no classification, but it allows above all to define the steps that remain until the conclusion of the proposed work. The final evaluation is made by a Jury, corresponding to the procedures defined in the Regulation of the study cycles leading to the degrees of master and doctor of the University of Algarve.

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

A definir caso a caso, com o Orientador.

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

To be defined case by case, with the advisor.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Projeto Integrador em EA I

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Projeto Integrador em EA I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Integrated Project in EA I

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-13.0

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:

• Luís Manuel Ramos de Oliveira - 13.0h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 global promover a interdisciplinaridade, contextualização e aprofundamento dos temas/assuntos abordados nas outras UC do curso, proporcionando aos estudantes uma oportunidade de aplicação prática de conhecimentos, já adquiridos ou a adquirir. O funcionamento da UC tem as seguintes modalidades:

- 1) Desenvolvimento de um projeto de engenharia eletrotécnica que integre os conhecimentos de várias áreas.*
- 2) Realização de um conjunto de trabalhos práticos que apliquem, combinem e aprofundem os conhecimentos de várias UC do curso. Os projetos e trabalhos são propostos pelos docentes das unidades curriculares do curso. Em alternativa, os estudantes podem propor temas do seu interesse, para a modalidade 1), com validação do responsável da UC.*

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 has the overall objective of promoting interdisciplinarity, contextualization and deepening of the themes/subjects addressed in the other CUs of the course, providing students with an opportunity of practical application of knowledge, already acquired or to be acquired. The integrated project may fall within one of the following modalities:

- 1. Development of an electrical engineering project that integrates knowledge from various areas.*
- 2. Realization of a set of practical assignments that apply, combine and deepen the knowledge of several CUs of the course.*
- 3. Carry out a project in a business environment or in an R&D unit or laboratory, under the guidance of a teacher.*

The projects and assignments are proposed by the teachers of the course's curricular units. Alternatively, students can propose topics of their interest, for the modality 1), with validation by the head of the UC.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos são variáveis em função da modalidade do projeto/trabalhos específicos a realizar.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The contents vary depending on the modality and specific project/ assignments to be carried out.

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

Como referido, os objetivos passam por assegurar que o estudante possui um nível aprofundado de conhecimento na área específica da Energia e Automação, sendo capaz de integrar e expandir os conhecimentos e competências adquiridas nas UC do curso e aplicá-los em contexto alargado.

O processo de desenvolvimento do trabalho do aluno é baseado na pesquisa de informação, aplicação do conhecimento em diferentes enquadramentos científicos e tecnológicos e sua validação, o que potencia que se alcancem os objetivos definidos.

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

As mentioned, the objectives are to ensure that the student has an in-depth level of knowledge in the specific area of Energy and Automation, being able to integrate and expand the knowledge and skills acquired in the course's CUs and apply them in a broad context. The process of developing the student's work is based on information research, application of knowledge in different scientific and technological frameworks and its validation, which enhances the achievement of the defined objectives.

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

Metodologia de ensino: tutorial e interativa, com orientação sistemática das atividades.

A metodologia de ensino adotada privilegia um acompanhamento teórico e metodológico específico do trabalho do aluno.

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

Teaching methodology: tutorial and interactive, with systematic guidance of the activities.

The adopted teaching methodologies emphasize a theoretical monitoring and specific methodology of each of the student's work.

4.2.14. Avaliação (PT):

O projeto/trabalhos podem ser realizados individualmente ou em grupo.

Avaliação: apresentação de relatório(s) escrito(s) e discussão oral.

4.2.14. Avaliação (EN):

The project/assignments can be carried out individually or in groups.

Evaluation: presentation of written report(s) and oral discussion.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada possibilita o contacto do aluno com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos à área de Energia e Automação.

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

Considering the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge related to Energy and Automation.

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

A bibliografia deverá ser definida caso a caso.

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

Bibliography will depend on the specific project/assignments developed.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto Integrador em EA II

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Projeto Integrador em EA II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Integrated Project in EA II

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-13.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- Ivo Manuel Valadas Marques Martins - 13.0h

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 global promover a interdisciplinaridade, contextualização e aprofundamento dos temas/assuntos abordados nas outras UC do curso, proporcionando aos estudantes uma oportunidade de aplicação prática de conhecimentos, já adquiridos ou a adquirir. O funcionamento da UC tem as seguintes modalidades:

- 1) Desenvolvimento de um projeto de engenharia eletrotécnica que integre os conhecimentos de várias áreas.
- 2) Realização de um conjunto de trabalhos práticos que apliquem, combinem e aprofundem os conhecimentos de várias UC do curso. Os projetos e trabalhos são propostos pelos docentes das unidades curriculares do curso. Em alternativa, os estudantes podem propor temas do seu interesse, para a modalidade 1), com validação do responsável da UC.

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 has the overall objective of promoting interdisciplinarity, contextualization and deepening of the themes/subjects addressed in the other CUs of the course, providing students with an opportunity of practical application of knowledge, already acquired or to be acquired. The integrated project may fall within one of the following modalities:

1. Development of an electrical engineering project that integrates knowledge from various areas.
 2. Realization of a set of practical assignments that apply, combine and deepen the knowledge of several CUs of the course.
 3. Carry out a project in a business environment or in an R&D unit or laboratory, under the guidance of a teacher.
- The projects and assignments are proposed by the teachers of the course's curricular units. Alternatively, students can propose topics of their interest, for the modality 1), with validation by the head of the UC.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Os conteúdos são variáveis em função da modalidade do projeto/trabalhos específicos a realizar.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The contents vary depending on the modality and specific project/ assignments to be carried out.

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

Como referido, os objetivos passam por assegurar que o estudante possui um nível aprofundado de conhecimento na área específica da Energia e Automação, sendo capaz de integrar e expandir os conhecimentos e competências adquiridas nas UC do curso e aplicá-los em contexto alargado.

O processo de desenvolvimento do trabalho do aluno é baseado na pesquisa de informação, aplicação do conhecimento em diferentes enquadramentos científicos e tecnológicos e sua validação, o que potencia que se alcancem os objetivos definidos.

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

As mentioned, the objectives are to ensure that the student has an in-depth level of knowledge in the specific area of Energy and Automation, being able to integrate and expand the knowledge and skills acquired in the course's CUs and apply them in a broad context. The process of developing the student's work is based on information research, application of knowledge in different scientific and technological frameworks and its validation, which enhances the achievement of the defined objectives.

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

Metodologia de ensino: tutorial e interativa, com orientação sistemática das atividades.

A metodologia de ensino adotada privilegia um acompanhamento teórico e metodológico específico do trabalho do aluno.

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

Teaching methodology: tutorial and interactive, with systematic guidance of the activities.

The adopted teaching methodologies emphasize a theoretical monitoring and specific methodology of each of the student's work.

4.2.14. Avaliação (PT):

O projeto/trabalhos podem ser realizados individualmente ou em grupo.

Avaliação: apresentação de relatório(s) escrito(s) e discussão oral.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

*The project/assignments can be carried out individually or in groups.
Evaluation: presentation of written report(s) and oral discussion.*

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada possibilita o contacto do aluno com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos à área de Energia e Automação.

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

Considering the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge related to Energy and Automation.

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

A bibliografia deverá ser definida caso a caso.

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

Bibliography will depend on the specific project/assignments developed.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto Integrador em IA I

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Projeto Integrador em IA I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Integrated Project in AI I

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

CI

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

CI

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-0.0; PL-6.0; OT-7.0

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:

• Pedro Jorge Sequeira Cardoso - 13.0h

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 integrador é uma UC que visa a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, com particular ênfase nas UC lecionadas no 1º semestre do MEEC.

Os trabalhos desta UC são enquadráveis em três modalidades:

1. Projeto científico;
2. Projeto em ambiente empresarial; ou
3. Projeto multidisciplinar, que engloba trabalho(s) de várias UC.

Os objetivos de aprendizagem dependerão da modalidade de projeto, mas, em geral, os estudantes terão conhecimentos para:

- (i) aplicar os conhecimentos adquiridos na especialização em IA no desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico;
- (ii) estender/aplicar os seus conhecimentos a áreas não cobertas na especialização de IA;
- (iii) pesquisar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto;
- (iv) planear e executar experiências, analisar e interpretar dados, desenvolver modelos matemáticos, realizar simulações em computador;
- (v) escrever e apresentar oralmente e discutir um relatório técnico-científico.

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 integrative project is a CU aimed at the practical application of the knowledge acquired throughout the course, with particular emphasis on the course units taught in the first semester of the MEEC.

The work in this CU can be categorized into three types:

1. Scientific project;
2. Project in a business environment; or
3. Multidisciplinary project, which encompasses work from various course units.

The learning objectives will depend on the type of project, but generally, students should have the knowledge to:

- (i) apply the knowledge acquired in the AI specialization in the development of a scientific or technological project;
- (ii) extend/apply their knowledge to areas not covered in the AI specialization;
- (iii) research, obtain, compile, and summarize relevant information for the project;
- (iv) plan and execute experiments, analyze and interpret data, develop mathematical models, and perform computer simulations;
- (v) write, orally present, and discuss a technical-scientific report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O projeto é definido inicialmente pelo responsável da unidade curricular ou pelos "orientadores", caso o projeto integre mais que uma UC e/ou empresa, respetivamente.

As seguintes modalidades são possíveis:

- (i) Projeto científico: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico ou tecnológico. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional, como por exemplo, um protótipo de software, um estudo de caso, uma análise de dados, uma simulação etc.
- (ii) Projeto em empresa: focado num desafio específico apresentado pela empresa que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.
- (iii) Projeto multidisciplinar: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados em diferentes UC que o estudante frequenta no semestre. Neste último caso, existirá um conjunto de projetos, englobando conhecimentos de várias UC, que serão colocados à disposição dos estudantes para escolha.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The project is initially defined by the CU coordinator or by the "supervisors" if the project integrates more than one CU and/or company, respectively.

The following types are possible:

- (i) Scientific project: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific or technological challenge. It may include experimental and/or computational work, such as a software prototype, a case study, data analysis, a simulation etc.*
- (ii) Company project: focused on a specific challenge presented by the company that requires a solution or analysis aimed at short-term implementation.*
- (iii) Multidisciplinary project: a multidisciplinary team effort based on real and complex problems/challenges presented in different CUs that the student attends in the semester. In this case, a set of projects, encompassing knowledge from various CUs, will be made available for students to choose from.*

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

Um dos principais objetivos da UC é fornecer aos estudantes uma compreensão completa de como a IA está a modificar a sociedade e quais as aptidões necessárias para assumir posições de liderança dentro dessa mudança. Além de aptidões práticas para gerir modificações impulsionadas por IA em ambientes complexos, o projeto integrado prepara os estudantes com uma forte estrutura teórico-prática para entender desafios, abordagens e procedimentos dentro do que são as implicações da IA. Durante o desenvolvimento e avaliação do projeto, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar/integrar diferentes conjuntos de competências transversais.

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

One of the main objectives of the CU is to provide students with a comprehensive understanding of how AI is transforming society and the skills necessary to assume leadership roles within this change. In addition to practical skills for managing AI-driven changes in complex environments, the integrative project prepares students with a strong theoretical and practical framework to understand the challenges, approaches, and procedures related to AI implications. During the development and evaluation of the project, students have the opportunity to work/integrate on different sets of transversal skills.

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

A unidade curricular é lecionada em inglês. A metodologia de aprendizagem é baseada na resolução de projeto(s) ligando com Aprendizagem Ativa. As aulas TP são usadas inicialmente (primeiras aulas) para apresentar e discutir o(s) projeto(s) individual(is) em ambiente de turma e, para a apresentação do trabalho realizado em ambiente de turma aos docentes/orientadores e colegas (última aula(s)). O acompanhamento dos trabalhos será feito ao longo das semanas do semestre através de aulas OT (pelo docente da UC ou equipa de orientação, dependendo do tipo de projeto) que são marcadas periodicamente.

Deste modo, a metodologia de ensino e aprendizagem é centrada no estudante, com o docente a assumir o papel de orientador e facilitador do processo de aprendizagem. O estudante é responsável pela sua aprendizagem, sendo o docente um guia que o ajuda a atingir os objetivos. O estudante é incentivado a ser autónomo, a procurar informação, a refletir sobre o que aprendeu e a aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas. O estudante é também incentivado a comunicar eficazmente com os colegas e a apresentar oralmente e por escrito os resultados do seu trabalho.

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

The course unit is taught in English. The learning methodology is project-based, incorporating Active Learning. The TP classes (first classes) are used to present and discuss the individual project(s) in a classroom setting, and to present the completed work to instructors/supervisors and peers (final class(es)). The progress of the projects will be monitored throughout the semester through OT sessions (led by the course instructor or the supervisory team, depending on the type of project) scheduled periodically.

Thus, the teaching and learning methodology is student-centered, with the instructor acting as a guide and facilitator in the learning process. The student is responsible for their own learning, with the instructor serving as a mentor to help achieve the objectives. Students are encouraged to be autonomous, seek information, reflect on what they have learned, and apply their acquired knowledge to solve problems. Students are also encouraged to communicate effectively with peers and to present their work both orally and in writing.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Para os projetos da modalidade 1 e 2 (Projeto científico ou Projeto em ambiente empresarial), deve ser submetida para avaliação um relatório e outros documentos/materiais que sejam considerados relevantes. A avaliação do projeto é feita por júri constituído (no mínimo) por dois docentes.

Para os projetos de modalidade 3 (Projeto multidisciplinar), a avaliação é feita pelos docentes que participam na componente multidisciplinar do projeto. Por norma, mas não obrigatoriamente, para esta modalidade a UC de Aprendizagem Automática e Otimização (UC obrigatória) é pivotal e o docente responsável por esta UC deverá estar presente na avaliação.

Em qualquer das situações, a avaliação está dividida em duas componentes:

- (a) Avaliação da conceção do projeto, dividida em apresentação oral do trabalho executado (25%) e componente escrita / relatório (25%).
- (b) Trabalho(s) práticos(s) (50%) (e.g., protótipo ou software).

É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20).

Nota final = 25% apresentação oral + 25% componente escrita + 50% trabalho(s) prático(s).

Na avaliação será considerada a qualidade do trabalho desenvolvido e a capacidade de: análise e síntese, comunicação oral e escrita, trabalho em equipa (se se justificar), resolução de problemas, inovação, aplicação dos conhecimentos adquiridos, organização e de gestão do tempo, e adaptação a novas situações.

4.2.14. Avaliação (EN):

For projects under modality 1 and 2 (Scientific Project or Enterprise Environment Project), a report and other relevant documents/materials must be submitted for evaluation. The project evaluation is conducted by a jury consisting of at least two faculty members.

For projects under modality 3 (Multidisciplinary Project), the evaluation is carried out by the faculty involved in the multidisciplinary component of the project. Generally, but not necessarily, the course unit of Machine Learning and Optimization (a mandatory UC) is pivotal, and the instructor responsible for this UC should be present during the evaluation.

In all cases, the evaluation is divided into two components:

- (a) Project design evaluation, divided into an oral presentation of the work executed (25%) and a written component / report (25%).
- (b) Practical work (50%) (e.g., prototype or software).

It is mandatory to obtain at least 7 out of 20 points in each component.

Final grade = 25% oral presentation + 25% written component + 50% practical work.

The evaluation will consider the quality of the work developed and the ability to: analyze and synthesize, communicate orally and in writing, work in a team (if applicable), solve problems, innovate, apply acquired knowledge, organize and manage time, and adapt to new situations.

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

Os conhecimentos serão adquiridos através do desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico e pelo investigar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto, bem como pelo planear e executar modelos/métodos. Os conhecimentos também são adquiridos pelo analisar e interpretação de dados e pela escrita do documento técnico ou científico do projeto e respetiva apresentação oral.

Para facilitar a comunicação entre todos os participantes da unidade curricular, esta é centrada na plataforma eletrónica de tutoria (Moodle), sendo também feita a comunicação com os estudantes através de outras plataformas (e.g., MS Teams e/ou Zoom). Na página de tutoria eletrónica, além de ter acesso a todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, os estudantes podem consolidar conceitos e tirar dúvidas usando o fórum, a que toda os alunos inscritos na UC de Projeto Integrador de IA I têm acesso.

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

Knowledge will be acquired through the development of a scientific or technological project and by investigating, obtaining, compiling, and summarizing relevant information for the project, as well as by planning and executing models/methods. Knowledge is also gained through the analysis and interpretation of data and the writing of the technical or scientific report and its oral presentation.

To facilitate communication among all participants in the course unit, the CU is centered in the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also conducted through other platforms (e.g., MS Teams and/or Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to accessing all content provided by the instructor, students can consolidate concepts and address questions using the forum available to all students enrolled in the Integrative AI Project I course unit.

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

Artigos state-of-the-art.

A bibliografia será adaptada a cada projeto.

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

State-of-the-art articles.

The bibliography will be tailored to each project.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto Integrador em IA II**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Projeto Integrador em IA II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Integrated Project in AI II

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

CI

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

CI

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - PL-6.0; OT-7.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- João Miguel Fernandes Rodrigues - 13.0h

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 Integrador tem a duração de um semestre e é enquadrável em uma de três modalidades:

1. Projeto científico;
2. Projeto em ambiente empresarial;
3. Projeto multidisciplinar, que engloba trabalho(s) de várias unidades curriculares que o estudante frequenta durante o semestre.

Os objetivos de aprendizagem dependerão do tipo de projeto, mas, em geral, os estudantes deverão aplicar os conhecimentos adquiridos na especialidade de IA no desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico; pesquisar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto; planejar e executar modelos/métodos; analisar e interpretar dados; desenvolver competências intrapessoais, interpessoais; desenvolver pensamento crítico e inovador; escrever um documento escrito técnico ou científico e apresentar oralmente.

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 Integrator Project lasts for one semester and falls into one of three modalities:

1. Scientific project;
2. Project in a business environment;
3. Multidisciplinary project, encompasses work(s) from several curricular units the student attends during the semester.

The learning objectives will depend on the type of project chosen, but, in general, students should apply the knowledge acquired in the AI speciality in the development of a scientific or technological project; research, obtain, compile, and summarize information relevant to the project; plan and execute models/methods; analyze and interpret data; develop intrapersonal and interpersonal skills; develop critical and innovative thinking; write a technical or scientific written document and present it orally.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O projeto é definido inicialmente pelo coordenador da unidade curricular (UC) ou pelos "orientadores", caso o projeto integre mais que uma UC e/ou empresa. O projeto é realizado individualmente. As seguintes modalidades são possíveis:

1. Projeto científico: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico ou tecnológico. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.
2. Projeto em empresa: focado num desafio específico apresentado pela empresa que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.
3. Projeto multidisciplinar: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados em diferentes UCs que o estudante frequenta no semestre.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The project is initially defined by the coordinator of the curricular unit (UC), or by the "advisors", if the project integrates more than one UC and/or company. The project is carried out individually. The following modalities are possible:

1. Scientific project: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific or technological challenge. It may include experimental and/or computational work.
2. Company project: focused on a specific challenge presented by the company that requires a solution or analysis aimed at a short-term implementation.
3. Multidisciplinary project: multidisciplinary teamwork based on real and complex problems/challenges presented in different UCs that the student attends in the semester.

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

O principal objetivo da UC é fornecer aos estudantes uma compreensão completa de como a IA está modificando a sociedade e as aptidões necessárias para assumir posições de liderança dentro dessa mudança. Além de aptidões práticas para gerir modificações impulsionadas por IA em ambientes complexos, o projeto integrado prepara os estudantes com uma forte estrutura teórico-prática para entender desafios, abordagens e procedimentos para examinar as implicações da IA. Durante o desenvolvimento e avaliação do projeto, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar diferentes conjuntos de competências transversais, i.e., os estudantes terão a oportunidade de desenvolver pensamento crítico e inovador; aptidões intrapessoais; aptidões interpessoais.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The main objective of the CU is to provide students with a thorough understanding of how AI is altering society and the qualifications needed to assume leadership positions within this change. In addition to practical skills to manage AI-driven change in complex environments, the project equips students with a strong theoretical framework to understand challenges, approaches, and procedures to examine the implications of AI. During the development and evaluation of the project, students have the opportunity to work on different sets of transversal skills. Although the nature of these skills depends on the specific project, in general students will have the opportunity to develop critical and innovative thinking; intrapersonal skills; and interpersonal skills.

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

A unidade curricular é lecionada em inglês. A metodologia de aprendizagem é baseada na resolução de projeto(s) ligando com Aprendizagem Ativa (AA). As aulas práticas laboratoriais são usadas inicialmente (primeiras aulas) para apresentar e discutir o(s) projeto(s) individual(is) em ambiente de turma e, para a apresentação do trabalho realizado em ambiente de turma aos docentes/orientadores e colegas (última aula(s)). O acompanhamento dos trabalhos será feito ao longo das semanas do semestre através de aulas tutoriais (pelo docente da UC ou equipa de orientação, dependendo do tipo de projeto) que são marcadas periodicamente.

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

The curricular unit is taught in English. The learning methodology is based on the resolution of project(s) linked to Active Learning. Practical laboratory classes are initially used (1st classes) to present and discuss individual project(s) in a class environment and to present the work done in a class environment to the teachers/supervisors and colleagues (last class(es)). The monitoring of the work will be done throughout the weeks of the semester through tutorial classes (by the UC teacher or supervising team, depending on the project type) that are scheduled periodically.

4.2.14. Avaliação (PT):

Para os projetos da modalidade 1 e 2, deve ser submetida para avaliação um relatório e feita uma discussão por júri constituído por (no mínimo) de dois docentes. Para os projetos de modalidade 3 a avaliação é feita pelos docentes que participam na componente multidisciplinar do projeto.

Em qualquer das situações, a avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação da conceção do projeto (50%), consiste na preparação e apresentação oral do trabalho executado (25%) e a avaliação da componente escrita (25%). (b) Trabalho(s) prático(s) (50%), com discussão oral. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20). Nota final = 25% apresentação oral + 25% componente escrita + 50% trabalho(s) prático(s).

4.2.14. Avaliação (EN):

For the projects in modality 1 and 2, a report must be submitted for evaluation and a discussion must be made by a jury consisting of (at least) two professors. For modality 3 the evaluation is made by the teachers who participate in the multidisciplinary component of the project.

In either situation, the evaluation is divided into two components: (a) Evaluation of the project design (50%), consisting of the preparation and oral presentation of the work performed (25%), and the evaluation of the written component (25%). (b) Practical work(s) (50%), with oral discussion. It is mandatory in each of the components to obtain at least 7 points (0 to 20). Final grade = 25% oral presentation + 25% written component + 50% practical work(s).

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

Os conhecimentos serão adquiridos através do desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico e pelo investigar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto, bem como pelo planear e executar modelos/métodos. Os conhecimentos também são adquiridos pelo analisar e interpretação de dados e pela escrita do documento técnico ou científico do projeto e respetiva apresentação oral.

Para facilitar o diálogo entre todos os participantes da unidade curricular, esta é inserida na plataforma eletrónica de tutoria (Moodle), sendo também feita a comunicação com os estudantes através de plataformas de videoconferência (Zoom). Na página de tutoria eletrónica, além de ter acesso a todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, os estudantes podem consolidar conceitos e tirar dúvidas usando o fórum que toda a comunidade AI pode ver.

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

Knowledge will be acquired through the development of a scientific or technological project and by researching, obtaining, compiling and summarizing information relevant to the project, as well as by planning and executing models/methods. Knowledge is also acquired by analyzing and interpreting data and by writing the written, technical or scientific document of the project and its oral presentation. To facilitate dialogue between all participants of the curricular unit, it is inserted in the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also made through videoconferencing platforms (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content made available by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum that the entire AI community can see.

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

Artigos state-of-the-art.

A bibliografia será adaptada a cada projeto.

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

State-of-the-art articles

The bibliography will be adapted to each project.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto Integrador em TEC I**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Projeto Integrador em TEC I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Integrated Project in TEC I

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

EA

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

EA

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - PL-6.0; OT-7.0

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:

• Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 13.0h

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 Integrador tem a duração de um semestre e é enquadrável em uma de três modalidades:

- 1. Projeto científico;*
- 2. Projeto em ambiente empresarial;*
- 3. Projeto multidisciplinar, que engloba trabalho(s) de várias unidades curriculares que o estudante frequenta durante o semestre.*

Os objetivos de aprendizagem dependerão do tipo de projeto, mas, em geral, os estudantes deverão aplicar os conhecimentos adquiridos na especialidade de TEC no desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico; pesquisar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto; planejar e executar modelos/métodos; analisar e interpretar dados; desenvolver competências intrapessoais, interpessoais; desenvolver pensamento crítico e inovador; escrever um documento escrito técnico ou científico e apresentar oralmente.

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 Integrator Project lasts for one semester and falls into one of three modalities:

- 1. Scientific project;*
- 2. Project in a business environment;*
- 3. Multidisciplinary project, encompasses work(s) from several curricular units the student attends during the semester.*

The learning objectives will depend on the type of project chosen, but, in general, students should apply the knowledge acquired in the AI speciality in the development of a scientific or technological project; research, obtain, compile, and summarize information relevant to the project; plan and execute models/methods; analyze and interpret data; develop intrapersonal and interpersonal skills; develop critical and innovative thinking; write a technical or scientific written document and present it orally.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O projeto é definido inicialmente pelo coordenador da unidade curricular (UC) ou pelos "orientadores", caso o projeto integre mais que uma UC e/ou empresa. O projeto é realizado individualmente. As seguintes modalidades são possíveis:

- 1. Projeto científico: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico ou tecnológico. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.*
- 2. Projeto em empresa: focado num desafio específico apresentado pela empresa que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.*
- 3. Projeto multidisciplinar: trabalho em equipa multidisciplinar em que cada estudante completa uma parte de um projeto mais lato, com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados em diferentes UC que o estudante frequenta no semestre.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The project is initially defined by the coordinator of the curricular unit (UC), or by the "advisors", if the project integrates more than one UC and/or company. The project is carried out individually. The following modalities are possible:

- 1. Scientific project: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific or technological challenge. It may include experimental and/or computational work.*
- 2. Company project: focused on a specific challenge presented by the company that requires a solution or analysis aimed at a short-term implementation.*
- 3. Multidisciplinary project: multidisciplinary teamwork based on real and complex problems/challenges presented in different UC that the student attends in the semester.*

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

O principal objetivo da unidade curricular (UC) é o de desenvolver projetos que combinem mais que um conteúdo de entre os ministrados nas UC do mesmo semestre. Além de aptidões práticas para o desenvolvimento de projetos em TEC, a UC prepara os estudantes com uma forte estrutura teórico-prática para entender desafios, abordagens e procedimentos no âmbito das TEC. Durante o desenvolvimento e avaliação do projeto, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar diferentes conjuntos de competências transversais, i.e., os estudantes terão a oportunidade de desenvolver pensamento crítico e inovador; aptidões intrapessoais; aptidões interpessoais.

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

The main objective of the curricular unit (CU) is to develop projects that combine more than one content among those taught in the courses of the same semester. In addition to practical skills for the development of projects in TEC, the CU prepares students with a strong theoretical-practical framework to understand challenges, approaches and procedures within the scope of TEC. During the development and evaluation of the project, students have the opportunity to work on different sets of transversal skills, i.e., students will have the opportunity to develop critical and innovative thinking; intrapersonal skills; interpersonal skills.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A unidade curricular é lecionada em inglês. A metodologia de aprendizagem é baseada na resolução de projeto(s) ligados com TEC. As aulas práticas laboratoriais são usadas inicialmente (primeiras aulas) para apresentar e discutir o(s) projeto(s) individual(is) em ambiente de turma e, para a apresentação do trabalho realizado em ambiente de turma aos docentes/orientadores e colegas (última aula(s)). O acompanhamento dos trabalhos será feito ao longo das semanas do semestre através de aulas tutoriais (pelo docente da UC ou equipa de orientação, dependendo do tipo de projeto) que são marcadas periodicamente.

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

The curricular unit is taught in English. The learning methodology is based on the resolution of project(s) linked to Active Learning. Practical laboratory classes are initially used (1st classes) to present and discuss individual project(s) in a class environment and to present the work done in a class environment to the teachers/supervisors and colleagues (last class(es)). The monitoring of the work will be done throughout the weeks of the semester through tutorial classes (by the UC teacher or supervising team, depending on the project type) that are scheduled periodically.

4.2.14. Avaliação (PT):

Para os projetos da modalidade 1 e 2, deve ser submetida para avaliação um relatório e feita uma discussão por júri constituído por (no mínimo) de dois docentes. Para os projetos de modalidade 3 a avaliação é feita pelos docentes que participam na componente multidisciplinar do projeto.

Em qualquer das situações, a avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação da conceção do projeto (50%), consiste na preparação e apresentação oral do trabalho executado (25%) e a avaliação da componente escrita (25%). (b) Trabalho(s) práticos(s) (50%), com discussão oral. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20). Nota final = 25% apresentação oral + 25% componente escrita + 50% trabalho(s) prático(s).

4.2.14. Avaliação (EN):

For the projects in modality 1 and 2, a report must be submitted for evaluation and a discussion must be made by a jury consisting of (at least) two professors. For modality 3 the evaluation is made by the teachers who participate in the multidisciplinary component of the project.

In either situation, the evaluation is divided into two components: (a) Evaluation of the project design (50%), consisting of the preparation and oral presentation of the work performed (25%), and the evaluation of the written component (25%). (b) Practical work(s) (50%), with oral discussion. It is mandatory in each of the components to obtain at least 7 points (0 to 20). Final grade = 25% oral presentation + 25% written component + 50% practical work(s).

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

Os conhecimentos serão adquiridos através do desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico e pelo investigar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto, bem como pelo planear e executar modelos/métodos. Os conhecimentos também são adquiridos pela análise e interpretação de dados e pela escrita do documento técnico ou científico do projeto e respetiva apresentação oral.

Para facilitar o diálogo entre todos os participantes da unidade curricular, esta é inserida na plataforma eletrónica de tutoria (Moodle), sendo também feita a comunicação com os estudantes através de plataformas de videoconferência (Zoom). Na página de tutoria eletrónica, além de ter acesso a todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, os estudantes podem consolidar conceitos e tirar dúvidas usando o fórum.

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

Knowledge will be acquired through the development of a scientific or technological project and by researching, obtaining, compiling and summarizing information relevant to the project, as well as by planning and executing models/methods. Knowledge is also acquired by analyzing and interpreting data and by writing the written, technical or scientific document of the project and its oral presentation.

To facilitate dialogue between all participants of the curricular unit, it is inserted in the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also made through videoconferencing platforms (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content made available by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum.

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

Artigos sobre o estado da arte em TEC.

A bibliografia será adaptada a cada projeto.

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

State-of-the-art articles in TEC

The bibliography will be adapted to each project.

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Projeto Integrador em TEC II****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Projeto Integrador em TEC II***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Integrated Project in TEC II***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-13.0***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 Filipe Leal Costa Semão - 13.0h***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 Integrador tem a duração de um semestre e é enquadrável em uma de três modalidades:*

- 1. Projeto científico;*
- 2. Projeto em ambiente empresarial;*
- 3. Projeto multidisciplinar, que engloba trabalho(s) de várias unidades curriculares que o estudante frequenta durante o semestre.*

Os objetivos de aprendizagem dependerão do tipo de projeto, mas, em geral, os estudantes deverão aplicar os conhecimentos adquiridos na especialidade de TEC no desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico; pesquisar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto; planejar e executar modelos/métodos; analisar e interpretar dados; desenvolver competências intrapessoais, interpessoais; desenvolver pensamento crítico e inovador; escrever um documento escrito técnico ou científico e apresentar oralmente.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 Integrator Project lasts for one semester and falls into one of three modalities:

1. *Scientific project;*
2. *Project in a business environment;*
3. *Multidisciplinary project, encompasses work(s) from several curricular units the student attends during the semester.*

The learning objectives will depend on the type of project chosen, but, in general, students should apply the knowledge acquired in the AI speciality in the development of a scientific or technological project; research, obtain, compile, and summarize information relevant to the project; plan and execute models/methods; analyze and interpret data; develop intrapersonal and interpersonal skills; develop critical and innovative thinking; write a technical or scientific written document and present it orally.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O projeto é definido inicialmente pelo coordenador da unidade curricular (UC) ou pelos "orientadores", caso o projeto integre mais que uma UC e/ou empresa. As seguintes modalidades são possíveis:

1. *Projeto científico: uma análise profunda e academicamente rigorosa de um desafio científico ou tecnológico. Pode incluir trabalho experimental e/ou computacional.*
2. *Projeto em empresa: focado num desafio específico apresentado pela empresa que requer uma solução ou análise vocacionada para uma implementação a curto prazo.*
3. *Projeto multidisciplinar: trabalho em equipa multidisciplinar com base em problemas/desafios reais e complexos apresentados em diferentes UC que o estudante frequenta no semestre.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The project is initially defined by the coordinator of the curricular unit (UC), or by the "advisors", if the project integrates more than one UC and/or company. The following modalities are possible:

1. *Scientific project: an in-depth and academically rigorous analysis of a scientific or technological challenge. It may include experimental and/or computational work.*
2. *Company project: focused on a specific challenge presented by the company that requires a solution or analysis aimed at a short-term implementation.*
3. *Multidisciplinary project: multidisciplinary teamwork based on real and complex problems/challenges presented in different UC that the student attends in the semester.*

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

O principal objetivo da unidade curricular (UC) é o de desenvolver projetos que combinem mais que um conteúdo de entre os ministrados nas UC do mesmo semestre. Além de aptidões práticas para o desenvolvimento de projetos em TEC, a UC prepara os estudantes com uma forte estrutura teórico-prática para entender desafios, abordagens e procedimentos no âmbito das TEC. Durante o desenvolvimento e avaliação do projeto, os estudantes têm a oportunidade de trabalhar diferentes conjuntos de competências transversais, i.e., os estudantes terão a oportunidade de desenvolver pensamento crítico e inovador; aptidões intrapessoais; aptidões interpessoais.

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

The main objective of the curricular unit (CU) is to develop projects that combine more than one content among those taught in the courses of the same semester. In addition to practical skills for the development of projects in TEC, the CU prepares students with a strong theoretical-practical framework to understand challenges, approaches and procedures within the scope of TEC. During the development and evaluation of the project, students have the opportunity to work on different sets of transversal skills, i.e., students will have the opportunity to develop critical and innovative thinking; intrapersonal skills; interpersonal skills.

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

A unidade curricular é lecionada em inglês. A metodologia de aprendizagem é baseada na resolução de projeto(s) nas áreas de TEC (Telecomunicações, Eletrónica e Computadores). As aulas são exclusivamente com tipologia de orientação tutorial e são usadas para apresentar e discutir o(s) projeto(s) em ambiente de turma, para acompanhamento dos trabalhos ao longo do semestre (pelo docente da UC ou equipa de orientação, dependendo do tipo de projeto), e para a apresentação do(s) trabalho(s) em ambiente de turma aos docentes/orientadores e colegas.

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

The curricular unit is taught in English. The learning methodology is based on the resolution of project(s) in subjects related to TEC (Telecommunications, Electronics and Computers). Classes are exclusively tutorial classes and are used to present and discuss individual project(s) in a class environment, to monitor the work done throughout the semester (by the UC teacher or supervising team, depending on the project type), and to present the work done in a class environment to the teachers/supervisors and colleagues.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Para os projetos da modalidade 1 e 2, deve ser submetida para avaliação um relatório e feita uma discussão por júri constituído por (no mínimo) de dois docentes. Para os projetos de modalidade 3 a avaliação é feita pelos docentes que participam na componente multidisciplinar do projeto.

Em qualquer das situações, a avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação da conceção do projeto (50%), que consiste na preparação e apresentação oral do trabalho executado (25%) e na avaliação do relatório escrito (25%). (b) Trabalho(s) prático(s) (50%), com discussão oral. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20). Nota final = 25% apresentação oral + 25% componente escrita + 50% trabalho(s) prático(s).

4.2.14. Avaliação (EN):

For the projects in modality 1 and 2, a report must be submitted for evaluation and a discussion must be made by a jury consisting of (at least) two professors. For modality 3 the evaluation is made by the teachers who participate in the multidisciplinary component of the project.

In either situation, the evaluation is divided into two components: (a) Evaluation of the project design (50%), consisting of the preparation and oral presentation of the work performed (25%), and the evaluation of the written report (25%). (b) Practical work(s) (50%), with oral discussion. It is mandatory in each of the components to obtain at least 7 points (0 to 20). Final grade = 25% oral presentation + 25% written component + 50% practical work(s).

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

Os conhecimentos serão adquiridos através do desenvolvimento de um projeto científico ou tecnológico e pelo investigar, obter, compilar e resumir informações relevantes para o projeto, bem como pelo planear e executar modelos/métodos. Os conhecimentos também são adquiridos pela análise e interpretação de dados e pela escrita do documento técnico ou científico do projeto e respetiva apresentação oral.

Para facilitar o diálogo entre todos os participantes da unidade curricular, será utilizada a plataforma eletrónica de tutoria (Moodle), sendo também feita a comunicação com os estudantes através de plataformas de videoconferência (Zoom). Na página de tutoria eletrónica, além de ter acesso a todo o conteúdo disponibilizado pelo professor, os estudantes podem consolidar conceitos e tirar dúvidas usando o fórum.

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

Knowledge will be acquired through the development of a scientific or technological project and by researching, obtaining, compiling and summarizing information relevant to the project, as well as by planning and executing models/methods. Knowledge is also acquired by analyzing and interpreting data and by writing the written, technical or scientific document of the project and its oral presentation.

To facilitate dialogue between all participants of the curricular unit, the electronic tutoring platform (Moodle) will be used, and communication with students is also made through videoconferencing platforms (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content made available by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum.

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

Artigos sobre o estado da arte em TEC.

A bibliografia será adaptada a cada projeto.

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

State-of-the-art articles in TEC

The bibliography will be adapted to each project.

4.2.17. Observações (PT):

Obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Proteção de Redes Elétricas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Proteção de Redes Elétricas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Power System Protection

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EE***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-26.0; PL-13.0***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:***• Luís Manuel Ramos de Oliveira - 39.0h***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 o princípio funcionamento e características dos transformadores de corrente e de tensão utilizados nos circuitos de proteção.*
- Compreender o princípio de funcionamento e características dos sistemas de proteção de linhas de transmissão e distribuição, de transformadores de potência e de barramentos. Saber efetuar a respetiva parametrização.*

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 operating principle and characteristics of current and voltage transformers used in protection circuits.*
- Understand the principle of operation and characteristics of protection devices used in transmission and distribution lines, power transformers, and busbars. Be able to define their settings.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Introdução aos sistemas de proteção dos sistemas de energia elétrica. Relés de proteção.*
- 2. Transformadores de corrente e de tensão.*
- 3. Proteção de linhas: proteção de máxima intensidade, proteção de distância e teleproteção.*
- 4. Proteção de transformadores de potência: proteção de máxima intensidade e proteção diferencial.*
- 5. Proteção de barramentos.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Introduction to protective relaying. Relay operating principles.*
- 2. Current and voltage transformers.*
- 3. Protection of transmission lines: overcurrent, distance and pilot protection.*
- 4. Power transformer protection: overcurrent and differential protection.*
- 5. Busbar protection.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As competências a ser adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente associadas a cada um dos tópicos principais dos conteúdos programáticos, podendo ser obtidas pela frequência das respetivas aulas e pela realização de trabalhos práticos onde se analisam, através de atividades laboratoriais e ferramentas computacionais, exemplos práticos sobre os dispositivos de proteção dos equipamentos dos sistemas de energia elétrica.

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

The skills which are to be acquired by students are associated with the main topics of the syllabus. Skills could be acquired by lectures and assignments (simulation and laboratorial) where practical examples about protection schemes of transmission lines, power transformers and busbars are analyzed.

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

Aulas teórico-práticas que combinam a apresentação de conceitos, de natureza expositiva, com a resolução de problemas. Sempre que possível serão usados exemplos de aplicação prática com discussão em turma dos resultados obtidos. As aulas laboratoriais consistem na realização de trabalhos práticos que permitem aplicar e complementar os conceitos tratados nas aulas teórico-práticas.

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

Theoretical-practical classes that combine the presentation of concepts, of expository nature, with problem solving. Practical application examples will be used whenever possible, with class discussion of the results obtained. Laboratory classes consist of practical assignments that allows the student to apply and complement the concepts addressed in the theoretical-practical classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

Componente Escrita (peso de 60%):

Teste escrito ou Exame. Nota mínima de 50%:

Componente Prática (peso de 40%): trabalhos práticos, seminários e visitas de estudo:

- Trabalhos de laboratório e simulação computacional: Relatório e apresentação/discussão.

- Seminários e visitas de estudo: Entrega de relatório sobre um tópico abordado na atividade. A realização de seminários e visitas de estudo está dependente da disponibilidade.

- Nota mínima de 50%.

4.2.14. Avaliação (EN):

Written Component (weighting 60%): One test, at the end of the semester, or a final examination. Minimum grade of 50%.

Practical Component (weighting 40%): practical assignments, seminars and study visits:

- Laboratory and simulation assignments: report and presentation/discussion.

- Seminars and study visits: Delivery of a report on a topic covered in the event. Seminars and study visits are dependent on availability.

- Minimum grade of 50%.

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

(PT):

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada permite que o aluno tenha contacto, em sala de aula e laboratório, com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos aos dispositivos de proteção utilizados nos sistemas de energia elétrica.

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

(EN):

Considering the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge in protection systems analysis.

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

[1] L. M. R. Oliveira: Apontamentos de Proteção de Redes Elétricas, ISE-UAIG, 2024.

[2] J. L. Pinto de Sá: Apontamentos de Proteções e Automação em Sistemas de Energia, IST, 1993.

[3] S. H. Horowitz, A. G. Phadke: Power system relaying, 3rd Ed., John Wiley & Sons Ltd, 2008.

[4] Alstom Grid: Network Protection & Automation Guide, May 2011.

[5] J. L. Blackburn, T. J. Domin: Protective relaying - principles and applications, CRC Press, 2007.

[6] J. Gonçalves: Apontamentos de Comando e Proteção de Redes Elétricas, ISE-UAIG, 2012.

[7] M. Delgado: Proteção das redes elétricas de distribuição, transporte e interligação", Publindústria, 2011.

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

- [1] L. M. R. Oliveira: *Apontamentos de Proteção de Redes Elétricas*, ISE-UAIG, 2024.
- [2] J. L. Pinto de Sá: *Apontamentos de Proteções e Automação em Sistemas de Energia*, IST, 1993.
- [3] S. H. Horowitz, A. G. Phadke: *Power system relaying*, 3rd Ed., John Wiley & Sons Ltd, 2008.
- [4] Alstom Grid: *Network Protection & Automation Guide*, May 2011.
- [5] J. L. Blackburn, T. J. Domin: *Protective relaying - principles and applications*, CRC Press, 2007.
- [6] J. Gonçalves: *Apontamentos de Comando e Proteção de Redes Elétricas*, ISE-UAIG, 2012.
- [7] M. Delgado: *Proteção das redes elétricas de distribuição, transporte e interligação*, Publindústria, 2011.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Prototipagem de Sistemas Embebidos**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Prototipagem de Sistemas Embebidos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Embedded Systems Prototyping

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

EA

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

EA

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; PL-26.0

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 Filipe Leal Costa Semião - 39.0h*

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 aprofundados sobre o desenvolvimento e prototipagem de sistemas embebidos, que são fundamentais em aplicações modernas como IoT (Internet of Things), sistemas de automação, e dispositivos móveis. O curso aborda tanto os aspetos de hardware como de software, incluindo a integração de sensores, atuadores, e comunicação com e sem fios.

Ao final da disciplina, os estudantes deverão ser capazes de:

- *Projetar e implementar protótipos de sistemas embebidos utilizando plataformas de hardware como microcontroladores e FPGA.*
- *Desenvolver software para sistemas embebidos utilizando linguagens de programação como C/C++ e Python.*
- *Integrar sensores e atuadores em sistemas embebidos e implementar protocolos de comunicação adequados.*
- *Trabalhar em grupo para desenvolver projetos de prototipagem e apresentar os resultados.*

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 in-depth knowledge of the development and prototyping of embedded systems, which are essential in modern applications such as IoT (Internet of Things), automation systems, and mobile devices. The course covers both hardware and software aspects, including the integration of sensors, actuators, wireless and wired communication.

By the end of the course, students should be able to:

- *Design and implement prototypes of embedded systems using hardware platforms such as microcontrollers and FPGA.*
- *Develop software for embedded systems using programming languages like C/C++ and Python.*
- *Integrate sensors and actuators into embedded systems and implement appropriate communication protocols.*
- *Work in teams to develop prototyping projects and present the results.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução aos Sistemas Embebidos:**

- *Conceitos básicos e aplicações típicas.*
- *Arquitetura de sistemas embebidos.*

2. Plataformas de Desenvolvimento:

- *Microcontroladores (ARM, AVR, ESP, PIC, ...).*
- *Raspberry Pi como plataforma de prototipagem rápida.*
- *FPGA e desenvolvimento de hardware descritivo (VHDL/Verilog).*

3. Programação de Sistemas Embebidos:

- *Linguagens de programação (C/C++, Python).*
- *Ambientes e Software de Desenvolvimento*
- *Sistemas operativos em tempo real (RTOS).*

4. Sensores, Atuadores e Interfaces:

- *Tipos de sensores e métodos de interface.*
- *Atuadores e sua integração em sistemas embebidos.*
- *Interfaces e comunicações em Sistemas Embebidos*

5. Metodologias de Projeto:

- *Abordagens Top-Down e Bottom-Up*
- *Modelos de Ciclo de Vida de Desenvolvimento*
- *Prototipagem e Desenvolvimento Baseado em Componentes*
- *Desenvolvimento Dirigido por Modelos*

6. Prototipagem e Testes:

- *Ferramentas de prototipagem rápida*
- *Métodos de teste e depuração.*

7. Projeto Final

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to Embedded Systems:*
 - *Basic concepts and typical applications.*
 - *Embedded systems architecture.*
2. *Development Platforms:*
 - *Microcontrollers (ARM, AVR, ESP, PIC, ...)*
 - *Raspberry Pi as a rapid prototyping platform*
 - *FPGA and hardware descriptive development (VHDL/Verilog).*
3. *Embedded Systems Programming:*
 - *Programming languages (C/C++, Python)*
 - *Development Environments and Software*
 - *Real-Time Operating Systems (RTOS)*
4. *Sensors and Actuators:*
 - *Types of sensors and interfacing methods.*
 - *Actuators and their integration into embedded systems.*
 - *Interfaces and communications in Embedded Systems*
5. *Project Methodologies:*
 - *Top-Down and Bottom-Up Approaches*
 - *Development Lifecycle Models*
 - *Prototyping and Component-Based Development*
 - *Model-Driven Development*
6. *Prototyping and Testing:*
 - *Rapid prototyping tools*
 - *Testing and debugging methods*
7. *Final Project*

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

Ao longo da sua formação os alunos foram tendo contacto com sistemas embebidos. Esta UC visa agregar e complementar o conhecimento já adquirido, para que os alunos adquiram competências para desenvolver projetos complexos, incluindo a conceção, seleção de plataformas, otimização do software, etc.

Os conteúdos programáticos estão em total coerência com os objetivos de aprendizagem. A introdução aos conceitos e aos sistemas embebidos fornece a base necessária para o desenvolvimento de protótipos. O estudo das linguagens de programação, de ambientes de programação de microcontroladores e dos sistemas operativos em tempo real é crucial para o desenvolvimento de software eficiente, enquanto a integração de sensores e atuadores e a comunicação entre componentes assegura que os alunos possam criar sistemas completos e funcionais. Por fim, o projeto prático permite que os alunos integrem e apliquem todo o conhecimento adquirido, comprovando a aquisição das competências pretendidas.

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

Throughout their training, students came into contact with embedded systems. This UC aims to add and complement the knowledge already acquired, so that students acquire skills to develop complex projects, including design, platform selection, software optimization, etc.

The program contents are fully consistent with the learning objectives. The introduction to concepts and embedded systems provides the necessary basis for developing prototypes. The study of programming languages, microcontroller programming environments and real-time operating systems is crucial to efficient software development, while the integration of sensors and actuators and communication between components ensures that students can create complete and efficient systems. functional. Finally, the practical project allows students to integrate and apply all the knowledge acquired, proving the acquisition of the desired skills.

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

A metodologia de ensino inclui aulas teóricas expositivas, aulas práticas laboratoriais, e a realização de um projeto prático em grupo. As aulas teóricas abordam os conceitos fundamentais, enquanto as aulas práticas permitem aos estudantes aplicar esses conceitos em situações reais. O projeto prático visa consolidar os conhecimentos adquiridos e desenvolver habilidades de trabalho em equipe.

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

The teaching methodology includes theoretical lectures, laboratory practical sessions, and the completion of a group practical project. Theoretical lectures cover the fundamental concepts, while practical sessions allow students to apply these concepts in real-world situations. The practical project aims to consolidate the acquired knowledge and develop teamwork skills.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

- *Conjunto de Trabalhos Práticos definidos anualmente: 40% (nota mínima de 8 valores)*
- *Projeto Final: 30% (inclui desenvolvimento, apresentação e documentação) (nota mínima de 9.5 valores)*
- *Teste/Exame Teórico: 20% (nota mínima de 8 valores)*
- *Participação e Assiduidade: 10%*

Para melhoria de classificação, será realizado um Exame teórico (com peso de 50%) e uma apresentação com discussão de uma versão atualizada do projeto final (com o peso de 50%).

4.2.14. Avaliação (EN):

- *Set of Practical Work defined annually: 40% (minimum score of 8/20)*
- *Final Project: 30% (includes development, presentation and documentation) (minimum score of 9.5/20)*
- *Theoretical Test/Exam: 20% (minimum grade of 8/20)*
- *Participation and Attendance: 10%*

To improve the classification, a theoretical exam will be carried out (with a weight of 50%) and a presentation with discussion of an updated version of the final project (with a weight of 50%).

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 e avaliação da disciplina "Prototipagem de Sistemas Embebidos" foram cuidadosamente estruturadas para garantir que os objetivos de aprendizagem sejam plenamente alcançados. A combinação de aulas teóricas expositivas, aulas práticas laboratoriais e a realização de um projeto final permite um equilíbrio entre a aquisição de conhecimento teórico e a aplicação prática, fundamental para a formação de engenheiros em sistemas embebidos.

As aulas teóricas oferecem a base conceitual necessária, abordando tópicos essenciais como arquitetura de sistemas embebidos, linguagens de programação (C/C++, Python), e protocolos de comunicação. Estes conhecimentos teóricos são diretamente aplicados nas aulas práticas, onde os estudantes têm a oportunidade de trabalhar com microcontroladores, FPGAs, sensores, e atuadores, reforçando a ligação entre teoria e prática. Esta abordagem é coerente com os objetivos de aprendizagem de projetar, implementar e integrar sistemas embebidos.

A metodologia de avaliação também está em consonância com os objetivos de aprendizagem. Os trabalhos práticos laboratoriais, que representam 30% da avaliação, são projetados para avaliar a capacidade dos estudantes de aplicar conceitos teóricos em situações reais, desenvolvendo soluções práticas para problemas específicos. Este componente prático é essencial para garantir que os alunos adquiram as habilidades técnicas necessárias para trabalhar com sistemas embebidos.

O projeto final, que representa 40% da nota, é uma peça central na avaliação, pois permite aos alunos integrar todos os conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina. Ao desenvolver um protótipo funcional, os estudantes demonstram sua capacidade de combinar diferentes componentes de hardware e software, otimizar a performance e solucionar problemas complexos, cumprindo assim os objetivos de desenvolver soluções completas e funcionais.

O exame escrito, que corresponde a 20%, tem o objetivo de avaliar a compreensão global dos conceitos abordados ao longo do curso. Este exame permite verificar se os alunos são capazes de refletir sobre os conteúdos teóricos, analisando e propondo soluções para problemas de sistemas embebidos, o que é fundamental para consolidar os conhecimentos adquiridos.

Os 10% finais correspondentes à assiduidade estimula a que os alunos participem ativamente no processo de ensino e aprendizagem.

Em resumo, as metodologias de ensino e avaliação foram desenhadas de forma a proporcionar uma formação abrangente e integrada, onde os estudantes não só adquirem conhecimento teórico, mas também desenvolvem competências práticas essenciais para a conceção e prototipagem de sistemas embebidos. A coerência entre essas metodologias e os objetivos de aprendizagem assegura que os alunos estão bem preparados para enfrentar os desafios profissionais na área de sistemas embebidos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching and assessment methodologies of the "Embedded Systems Prototyping" course have been carefully structured to ensure that the learning objectives are fully achieved. The combination of theoretical lectures, practical laboratory sessions, and the completion of a final project provides a balance between the acquisition of theoretical knowledge and practical application, which is fundamental for the training of engineers in embedded systems.

Theoretical lectures offer the necessary conceptual foundation, covering essential topics such as embedded systems architecture, programming languages (C/C++, Python), and communication protocols. This theoretical knowledge is directly applied in practical sessions, where students have the opportunity to work with microcontrollers, FPGAs, sensors, and actuators, reinforcing the connection between theory and practice. This approach is consistent with the learning objectives of designing, implementing, and integrating embedded systems.

The assessment methodology is also aligned with the learning objectives. Laboratory practical work, which accounts for 30% of the evaluation, is designed to assess students' ability to apply theoretical concepts to real-world situations, developing practical solutions to specific problems. This practical component is essential to ensure that students acquire the technical skills necessary to work with embedded systems.

The final project, which represents 40% of the grade, is a key component of the assessment, as it allows students to integrate all the knowledge acquired throughout the course. By developing a functional prototype, students demonstrate their ability to combine different hardware and software components, optimize performance, and solve complex problems, thus fulfilling the objectives of developing complete and functional solutions.

The written exam, which accounts for the remaining 30%, aims to assess the overall understanding of the concepts covered throughout the course. This exam verifies whether students can reflect on the theoretical content, analyze, and propose solutions to embedded systems problems, which is crucial for consolidating the knowledge acquired.

The final 10% corresponding to attendance encourages students to actively participate in the teaching and learning process.

In summary, the teaching and assessment methodologies have been designed to provide comprehensive and integrated training, where students not only acquire theoretical knowledge but also develop essential practical skills for the design and prototyping of embedded systems. The coherence between these methodologies and the learning objectives ensures that students are well-prepared to face professional challenges in the field of embedded systems.

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

- Wolf, W. "Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design." Morgan Kaufmann.
- Noergaard, T. "Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers." Newnes.
- Barrett, S. & Pack, D. "Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists." Morgan & Claypool.
- Monk, S. (2022). *Hacking Electronics: Learning Electronics with Arduino and Raspberry Pi (2nd ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Mark Spencer, "PIC Programming for Beginners", April 22, 2010, Edition Nancy G. Hallas
- Peter Marwedel, "Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things", 4th Edition, Springer, 2021

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

- Wolf, W. "Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design." Morgan Kaufmann.
- Noergaard, T. "Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers." Newnes.
- Barrett, S. & Pack, D. "Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists." Morgan & Claypool.
- Monk, S. (2022). *Hacking Electronics: Learning Electronics with Arduino and Raspberry Pi (2nd ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Mark Spencer, "PIC Programming for Beginners", April 22, 2010, Edition Nancy G. Hallas
- Peter Marwedel, "Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things", 4th Edition, Springer, 2021

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Redes de Energia Elétrica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Redes de Energia Elétrica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Electric Power Grids

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*EE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EE***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0***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 Martins Gomes - 39.0h***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):**

- Aquisição de conhecimentos relativos à constituição e funcionamento dos sistemas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica.*
- Desenvolver competências necessárias para o cálculo do trânsito de potências em redes de energia elétrica emalhadas.*
- Desenvolver competências necessárias para o cálculo das correntes de curto-circuito em sistemas de energia elétrica.*
- Compreender a problemática do controlo nos sistemas de energia elétrica.*

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 knowledge regarding electric power plants, transportation systems and energy supply.*
- Develop skills for calculating power flow in meshed networks.*
- Develop skills for calculating short-circuit currents in power networks.*
- Understand the control concept and the strategies for their implementation in electrical energy systems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. A rede elétrica de energia: Modelos do gerador, transformador e linha de transporte.*
- 2. Análise do fluxo de potências: Cálculo iterativo de equações de fluxo de potência: métodos de Gauss-Seidel, Newton-Raphson e do Desacoplamento.*
- 3. Análise de curto-circuitos: Curto-circuitos simétricos e assimétricos. Cálculo digital de correntes de curto-circuito.*
- 4. Estratégias de controlo em sistemas elétricos de energia: Controlo de tensão. Controlo de frequência. Despacho económico. Trânsito de energia otimizado.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. The power system: Generator, transformer and transmission-line modeling.*
- 2. Power flow analysis: The power-flow problem. Power flow solution by Gauss-Seidel, Newton-Raphson and Decoupled methods.*
- 3. Short-circuit analysis: Symmetrical and unsymmetrical faults.*
- 4. Power system control strategies: Voltage control. Frequency control. Economic Dispatch. Optimal power flow.*

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

O conteúdo programático desta unidade curricular proporciona ao aluno uma aprendizagem evolutiva relativamente aos objetivos e competências a adquirir. Assim, o primeiro capítulo fornece os conhecimentos fundamentais sobre os componentes dos sistemas de energia elétrica. O segundo capítulo apresenta métodos simplificados para efetuar a análise do trânsito de potências em redes elétricas e programas de simulação para uma análise mais detalhada de redes de topologia complexa. O terceiro capítulo apresenta métodos de cálculo das correntes de curto-circuito simétricos e assimétricos nas redes elétricas. No último capítulo são discutidas as estratégias de controlo em redes de energia elétrica e de todas as condicionantes inerentes à sua resolução. Desta forma o aluno consegue adquirir competências sobre os conceitos fundamentais requeridos na análise e compreensão do funcionamento das redes de energia elétrica.

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

The syllabus of this course provides students with an evolutionary learning on the objectives and competencies to be acquired. Thus, the first chapter provides all the basic knowledge about electric power systems and their elementary analysis tools. The second chapter presents the methods for the power flow analysis. The power system faults are discussed in chapter three. The last chapter is dedicated to the study of power system control strategies. In this way the student can acquire skills on underlying concepts required for the analysis and understanding of operation of electrical power systems.

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

- Aulas teóricas de carácter expositivo recorrendo à apresentação de slides e de exemplos no quadro.
- Aulas teórico-práticas onde são discutidos problemas práticos que permitam complementar a aprendizagem dos conteúdos após análise do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento de dúvidas.
- Aulas práticas consistindo na execução em grupo de trabalhos (simulação computacional de casos práticos).

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

- Lectures: formal exposition of concepts.
- Seminars/Problem solving classes: problem solving classes.
- Practical and laboratorial classes: practical assignments (numerical simulation).

4.2.14. Avaliação (PT):

- Avaliação teórica (NT): 1 exame; NT deve ser superior a 9.5 (em 20)
- Avaliação prática (NP): a média das notas dos trabalhos deve ser superior a 9.5 (em 20)
- Classificação final (NF): $NF = 0.5 \cdot NT + 0.5 \cdot NP$; NF deve ser superior a 9.5 (em 20)

4.2.14. Avaliação (EN):

- Theoretical assessment (T): one final exam; T must be greater than 9.5 (out of 20)
- Practical assessment (P): the average grade of the assignments must be greater than 9.5 (out of 20)
- Final grade (F): $F = 0.5 \cdot T + 0.5 \cdot P$; F must be greater than 9.5 (out of 20)

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

Os alunos devem atingir os objetivos através das diversas metodologias de ensino propostas. Nas aulas teóricas são analisados e explicados os conhecimentos teóricos necessários a alcançar os conhecimentos de suporte, complementado por exercícios nas aulas teórico-práticas e trabalhos de simulação numérica realizados em grupo. No final da UC os estudantes devem ser capazes de analisar e interpretar o desempenho das redes elétricas e otimizar os fluxos de potência.

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

Taking into account the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact, in the classroom and with digital simulation software, with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge in the analysis of electrical power systems.

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

1. J. P. Sucena Paiva, "Redes de Energia Elétrica. Uma Análise Sistémica", IST Press, 2005.
2. J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: "Power system analysis and design", Cengage Learning, 2011.
3. J. Grainger, W. Stevenson: "Power system analysis", McGraw-Hill, 1994.
4. O. I. Elgerd: "Electric energy systems theory - an introduction", McGraw-Hill, 1982.
5. T. Gönen: "Electric Power Transmission System Engineering", CRC Press, 2009.

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

1. J. P. Sucena Paiva, "Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistemática", IST Press, 2005.
2. J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: "Power system analysis and design", Cengage Learning, 2011.
3. J. Grainger, W. Stevenson: "Power system analysis", McGraw-Hill, 1994.
4. O. I. Elgerd: "Electric energy systems theory - an introduction", McGraw-Hill, 1982.
5. T. Gönen: "Electric Power Transmission System Engineering", CRC Press, 2009.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Redes de Sensores**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Redes de Sensores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Sensor Networks

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

EA

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

EA

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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:

- *Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 39.0h*

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

[sem resposta]

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Pretende-se que o aluno com esta UC:

1. Conheça os protocolos que servem de suporte à comunicação entre dispositivos embebidos sobre redes IP;
2. Conheça os protocolos de routing utilizados nas redes de sensores;
3. Conheça e saiba utilizar os protocolos de aplicação mais relevantes em diversas aplicações de redes de sensores;
4. Conheça as principais redes de comunicação de dados utilizadas em redes de sensores;
5. Conheça as principais plataformas de armazenamento e análise de dados de redes de sensores;
6. Saiba projetar e implementar redes de sensores, de atuadores e plataformas Internet das Coisas que permitam monitorizar e controlar sistemas físicos.

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 objectives of this course are to allow students to:

1. Know the protocols that support the communication between devices embedded over IP networks;
2. Identify the routing protocols used in the sensor networks;
3. Understand and know how to use the most relevant application protocols in several sensor network applications;
4. Know the main data communication networks used in sensor networks;
5. Learn about the main platforms for data storage and analysis of sensor networks;
6. Learn how to design and implement networks of sensors, actuators, and Internet of Things platforms that allow the monitoring and control of physical systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos Fundamentais

- Normalização e Modelos de Referência
- Tecnologias de Comunicação em Redes de Sensores Sem Fios
- Curtas Distâncias: Bluetooth, ANT, Zigbee, WirelessHART, EnOcean
- Médias Distâncias: Wi-Fi HaLow, DASH7
- Longas Distâncias: Long Term Evolution-Machine, NARROWBAND-IOT, EC-GSM-IoT, Sigfox, WeightLess, RPMA, LoRa e LoRaWAN
- Principais Redes de Sensores sem fios

2. Comunicação IP em Redes de Sensores

- Arquiteturas utilizadas para comunicação de dados IP em redes de sensores
- Internet Protocol, versões 4 e 6.
- Algoritmos e Protocolos de Routing em redes de sensores ad hoc
- 3. Protocolos de Nível de Transporte e de Aplicação em Redes de Sensores
- Protocolos de Transporte UDP e TCP
- Protocolos auxiliares: DHCP, mDNS
- Protocolos de aplicação HTTP, XMPP, CoAP, MQTT, AMQP, CoAP, WebSocket
- Plataformas IoT para armazenamento e análise de dados

4. Análise da especificação LoraWAN

- Camada Física LoRa
- Camada MAC
- Comunicações para redes Backhaul

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamental Concepts

- Standardization and Reference Models
- Communication Technologies in Wireless Sensor Networks
- Short Distances: Bluetooth, ANT, Zigbee, WirelessHART, EnOcean
- Medium Distances: Wi-Fi HaLow, DASH7
- Long Distances: Long Term Evolution-Machine, NARROWBAND-IOT, EC-GSM-IoT, Sigfox, WeightLess, RPMA, LoRa and LoRaWAN

2. IP Communication in Sensor Networks

- Architectures used for IP data communication in sensor networks
- Internet Protocol, versions 4 and 6.
- Algorithms and Routing Protocols in ad hoc sensor networks
- 3. Transport and Application Level Protocols in Sensor Networks
- UDP and TCP Transport Protocols
- Auxiliary protocols: DHCP, mDNS
- Application Layer Protocols: HTTP, XMPP, CoAP, MQTT, AMQP, CoAP, WebSocket
- IoT platforms for data storage and analysis

4. Analysis of the LoraWAN specification

- LoRa Physical Layer
- MAC layer
- Communications for Backhaul networks

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Em relação aos objetivos que requerem um aumento de conhecimentos teóricos, o programa desta unidade curricular inclui os objetivos acima citados numa relação quase unívoca. Em termos de conhecimentos relacionados com utilização de equipamentos profissionais, desenvolvimento da rede de sensores e programação de aplicações em rede eles são alcançados através de aulas laboratoriais e de tutoria.

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

Regarding the objectives that require an increase in theoretical knowledge, the syllabus of this course includes the objectives mentioned above in an almost unambiguous relationship. In terms of knowledge related to the use of professional equipment, development of the sensor network and programming of networked applications are achieved through laboratory classes and tutoring.

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

Esta UC é orientada ao desenvolvimento de soluções e por isso os conhecimentos teóricos serão complementados com laboratórios por forma a que os alunos aprendam a fazer. Ao longo do semestre os alunos desenvolvem vários projetos onde se requer um crescente grau de autonomia. Os métodos de ensino incluirão:

- Aulas Teóricas
- Aulas de Tutoria.
- Estudo individualizado.
- Trabalhos individuais

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

This course is oriented to the development of solutions and therefore the theoretical knowledge will be complemented with laboratories so that students learn how to do. Throughout the semester, students develop several projects where an increasing degree of autonomy is required. Teaching methods will include:

- Lectures
- Tutoring Classes.
- Individualized study.
- Individual assignments

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final será obtida considerando as seguintes percentagens e componentes:

- Componente Teórica: 65%
- Componente Prática: 35%

Os alunos terão que obter uma classificação mínima de 9 valores em cada uma das componentes.

A Componente Teórica será avaliada através de uma Frequência única ou um Exame. Na Componente Prática os alunos terão que realizar vários trabalhos e/ou relatórios das atividades realizadas durante as aulas. De entre eles destaca-se um trabalho final com um peso superior aos restantes.

4.2.14. Avaliação (EN):

The final score will be obtained considering the following percentages and components:

- Theoretical component: 65%
- Practical Component: 35%

Students must obtain a minimum grade of 9 values in each of the components.

Theoretical components will be assessed through a single frequency or an exam. In the Practical Component, students will have to do various assignments and / or reports on the activities carried out during classes. Among them, a final work will be assigned with a higher weight than the other works.

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

Os alunos atingem os objetivos através das diversas metodologias de ensino propostas. Nas aulas Teóricas são analisados e explicados os conhecimentos teóricos necessários a alcançar os conhecimentos de suporte, complementado por exercícios nas aulas T/P. Nas aulas laboratoriais os alunos aprendem a implementar redes de sensores que integrem os protocolos de aplicação mais comuns nestas redes e a implementar arquiteturas completas (com e sem fios) incluindo servidores IoT. São fornecidos problemas aos alunos e meios de auto-estudo que permitem resolver esses problemas quer individualmente, quer em grupo.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Students achieve their goals through the various proposed teaching methodologies. In the Theoretical classes, the theoretical knowledge is analyzed and explained, complemented by exercises in the T/P classes. In the Laboratory classes, students learn to implement sensor networks that integrate the most common application protocols for these networks and also learn to implement complete architectures (wired and wireless) including IoT servers. Problems are provided to students and support for self-study that allow them to solve these problems either individually or in groups.

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

- 1- Ibrahim M. M. El Emary S. Ramakrishnan, *Wireless Sensor Networks - From Theory to Applications*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
- 2- Nandini Mukherjee, Sarmistha Neogy, Sarbani Roy, *Building Wireless Sensor Networks - Theoretical & Practical Perspectives*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016
- 3- Shuang-Hua Yang, *Wireless Sensor Networks, Principles, Design and Applications*, Springer-Verlag London 2014
- 4- Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, *Interconnecting Smart Objects with IP, The Next Internet*, Morgan Kaufman Publishers, 2010
- 5- João M. F. Rodrigues, Pedro J. S. Cardoso, Jânio Monteiro, Célia Ramos, *Smart Systems Design, Applications, and Challenges*, IGI Global, February 2020. ISBN13: 9781799821120. DOI: 10.4018/978-1-7998-2112-0.
- 6- Documentação e Artigos científicos disponibilizados pelo docente

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

- 1- Ibrahim M. M. El Emary S. Ramakrishnan, *Wireless Sensor Networks - From Theory to Applications*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
- 2- Nandini Mukherjee, Sarmistha Neogy, Sarbani Roy, *Building Wireless Sensor Networks - Theoretical & Practical Perspectives*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016
- 3- Shuang-Hua Yang, *Wireless Sensor Networks, Principles, Design and Applications*, Springer-Verlag London 2014
- 4- Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, *Interconnecting Smart Objects with IP, The Next Internet*, Morgan Kaufman Publishers, 2010
- 5- João M. F. Rodrigues, Pedro J. S. Cardoso, Jânio Monteiro, Célia Ramos, *Smart Systems Design, Applications, and Challenges*, IGI Global, February 2020. ISBN13: 9781799821120. DOI: 10.4018/978-1-7998-2112-0.
- 6- Documentation and Scientific articles provided by the professor.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Redes Energéticas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Redes Energéticas Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Smart Grids

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

EA

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

EA

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):

156.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-13.0; TP-13.0; PL-13.0

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:

• Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro - 39.0h

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):

Os objetivos desta UC passam por capacitar os alunos para conhecer e desenvolver um conjunto de competências em redes energéticas inteligentes para:

- Conhecer e os desafios da integração distribuída e controlo de fontes de energia renovável em redes energéticas de baixa tensão;
- Desenvolver sistemas de Internet das Coisas (IoT) que permitam monitorizar e controlar a rede elétrica;
- Desenvolver sistemas de ajuste produção-consumo;
- Desenvolver mecanismos inteligentes de deteção de consumos anómalos;
- Desenvolver sistemas inteligentes de controlo de carga e descarga de baterias;
- Perceber o desafio da integração de veículos elétricos na rede elétrica;
- Desenvolver sistemas inteligentes de controlo de carga de veículos elétricos;
- Integrar na Rede Elétrica Inteligente aparelhos de medição remotos e autónomos.
- Compreender e desenvolver sistemas de monitorização da qualidade da energia elétrica.

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 objectives of this curricular unit are to give students the ability to know and of develop a range of skills in Smart Grids, to:

- Identify the challenges of integrating distributed renewable energy sources in low voltage networks;
- Develop Internet of Things (IoT) systems to monitor and control the power grid;
- Develop systems for demand side management and generation control;
- Develop intelligent mechanisms for the detection of abnormal consumption;
- Develop intelligent mechanisms control the charging and discharge of batteries;
- Understand the challenge of integration of electrical vehicles into the grid;
- Develop intelligent systems for load control of electrical vehicles;
- Integrating Smart Grid remote measuring and autonomous devices.
- Understand and develop electrical energy quality monitoring systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Parte I: Sistemas de Monitorização e Controlo em Redes Energéticas Inteligentes

i) Contexto atual das Smart Grids e das Comunidades de Energia Renovável

ii) Sistemas de Monitorização de Consumos em Plataformas IoT

- Integração SCADA & IoT;

- Protocolos de Ajuste Produção Consumo em Smart Grids;

iii) Inteligência em Redes Energéticas

- Sistemas de Apoio à Decisão e de Deteção de Consumos Anómalos;

- Ajuste Automático Produção Consumo;

- Controlo de carga de Veículos Elétricos;

iv) Comunidades de Energia Renovável.

Parte II: Monitorização da qualidade de Energia

i) O que é a qualidade de energia;

ii) Processamento digital para extração dos parâmetros de qualidade de energia;

iii) Desenvolvimento de pequenos sensores de monitorização da qualidade de energia.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Part I: Monitoring and Control Systems for Smart Grids

i) Context: Smart Grids and Renewable Energy Communities

ii) Consumption Monitoring Systems using IoT Platforms:

- Integration of SCADA & IoT;

- Protocols for Smart Grids,

iii) Intelligence in Smart Grids:

- Decision Support Algorithms and Anomaly Detection of Consumption;

- Demand Response mechanisms;

- Charge control of Electrical Vehicles;

iv) Local Energy Communities.

Part II: Power quality monitoring

i) What is energy quality;

ii) Digital processing to extract power quality parameters;

iii) Development of small energy quality monitoring sensors.

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

Em relação aos objetivos que requerem um aumento de conhecimentos teóricos, o programa desta unidade curricular inclui os objetivos acima citados numa relação quase unívoca. Em termos de conhecimentos relacionados com o desenvolvimento de sensores e atuadores para redes elétricas, assim como de algoritmos de controlo, eles são alcançados através de aulas laboratoriais e de tutoria.

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

Regarding the objectives that require an increment of theoretical knowledge, the syllabus of the curricular unit includes the objectives in a nearly univocal basis. In terms of knowledges related to the development of sensors and actuators for electrical grids, as well as control algorithms, they are achieved through laboratory classes and tutoring.

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

Esta UC é orientada ao desenvolvimento de soluções e por isso os conhecimentos teóricos serão complementados com laboratórios por forma a que os alunos aprendam a fazer. Ao longo do semestre os alunos desenvolvem vários projetos onde se requer um crescente grau de autonomia. Os métodos de ensino incluirão:

- Aulas Teóricas e T/P de Exercícios,

- Aulas Laboratoriais com equipamento,

- Aulas de Tutoria através de conteúdos de auto-estudo.

- Estudo individualizado e em grupo.

- Trabalhos em grupo e/ou individual.

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

This course is oriented to the development of solutions and therefore the theoretical knowledge will be complemented by laboratory classes enabling students to be able of implement them. Throughout the semester, students develop several projects where an increasing degree of autonomy is required. The teaching/learning methods will include:

- Theory and T/P classes of problem solving,

- Laboratorial classes with professional equipment,

- Tutorial classes and self-studying.

- Individual and in group classes.

- Group and individual laboratorial work.

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final será obtida considerando as seguintes percentagens e componentes:

Componente Teórica: 60%

Componente Prática: 40%

Os alunos terão que obter uma classificação mínima de 9 valores em cada uma das componentes.

A Componentes Teórica será avaliada através de uma Frequência única ou um Exame.

Na Componentes Prática os alunos irão implementar vários trabalhos e/ou relatórios das atividades realizadas durante as aulas, cuja avaliação definirá a nota desta componente.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

In terms of grading, the final score will consider the following components and percentages:

- Theory: 60%
- Practical: 40%

Students will need to achieve a minimum classification 9, in each of these components. The score of theoretical component will result from a written test or exam.

In the Practical component students will implement one or more projects and lab based implementations previously agreed with the teacher.

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

Os alunos atingem os objetivos através das diversas metodologias de ensino propostas. Nas aulas Teóricas são analisados e explicados os conhecimentos teóricos necessários a alcançar os conhecimentos de suporte, complementado por exercícios nas aulas T/P. Nas aulas laboratoriais os alunos aprendem a: implementar redes de sensores, medir grandezas elétricas através de sensores e enviar esses dados para plataformas web, implementar algoritmos de gestão de consumos, implementar sistemas de apoio à decisão e de deteção de consumos anómalos. São fornecidos problemas aos alunos e meios de auto-estudo que permitem resolver esses problemas quer individualmente, quer em grupo.

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

Students achieve the objectives through the different proposed methodologies. In theoretical classes, theoretical knowledge is analysed and explained that, when complemented with T/P problems, enable the understanding of the background knowledge. In the laboratory classes students learn: to implement sensor networks measure electrical grid variables and communicate them to web platforms, implement algorithms for load scheduling and decision support, implement anomaly detection of consumption algorithms, implement energy harvesting solutions. In tutorial classes problems and self-learning resources are given to students that enable them to work individually and in groups.

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

[1] Roteiro da Disciplina disponibilizado pelos docentes.

[2] J. Ekanayake, K. Liyanage, J., Wu, A., Yokoyama, N. Jenkins, "Smart Grid - Technology And Applications," John Wiley & Sons, 2012.

[3] Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, "Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet", Morgan Kaufmann Publishers, 2010.

[4] Kenneth C. Budka, Jayant G. Deshpande, Marina Thottan, "Communication Networks for Smart Grids", Springer, 2014.

[5] Janaka Ekanayake, Kithsiri Liyanage, JianzhongWu, Akihiko Yokoyama, Nick Jenkins, "Smart Grid - Technology and Applications", Wiley, 2012.

[6] Artigos científicos a disponibilizar pelos docentes.

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

[1] Course text prepared by the lecturers.

[2] J. Ekanayake, K. Liyanage, J., Wu, A., Yokoyama, N. Jenkins, "Smart Grid - Technology And Applications," John Wiley & Sons, 2012.

[3] Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, "Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet", Morgan Kaufmann Publishers, 2010.

[4] Kenneth C. Budka, Jayant G. Deshpande, Marina Thottan, "Communication Networks for Smart Grids", Springer, 2014.

[5] Janaka Ekanayake, Kithsiri Liyanage, JianzhongWu, Akihiko Yokoyama, Nick Jenkins, "Smart Grid - Technology and Applications", Wiley, 2012.

[6] Scientific papers given by the lecturers.

4.2.17. Observações (PT):

Opcional

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Sistemas de Energia Elétrica

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Sistemas de Energia Elétrica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Electrical Energy Systems

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-26.0; PL-13.0

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:

• Luís Manuel Ramos de Oliveira - 39.0h

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):

- Identificar e classificar os problemas na qualidade de energia elétrica e estabelecer as correspondentes tecnologias reparadoras.*
- Compreender a origem e problemas provocados pelos harmónicos nos sistemas de energia. Analisar e dimensionar as soluções reparadoras.*
- Saber modelizar os principais componentes dos sistemas de energia elétrica (SEE).*
- Compreender as características e princípio de funcionamento dos dispositivos FACTS (Flexible AC Transmission Systems) nos SEE.*
- Compreender e analisar a estabilidade estática e transitória do SEE.*
- Compreender e analisar os fenómenos transitórios eletromagnéticos resultantes de sobretensões de manobra e de origem atmosférica.*

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

- Identify and classify the power quality disturbances in the electrical network and define their corresponding mitigation techniques.*
- Understand harmonics in power systems, their causes, effects and solutions.*
- Be able to model the main components of electric power systems.*
- Understand the characteristics and operating principle of FACTS (Flexible AC Transmission Systems) devices.*
- Analyze the steady-state and transient stability of the power system.*
- Understand and analyze the electromagnetic transient phenomena resulting from switching transients and lightning discharges.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Qualidade de energia elétrica. Perturbações na qualidade de energia e tecnologias reparadoras. Regulamentação.
2. Harmónicos em sistemas elétricos de energia: Análise harmónica, Série de Fourier. Medição da distorção harmónica. Origem dos harmónicos. Efeitos da distorção harmónica nos sistemas elétricos de energia. Soluções para redução da poluição harmónica.
3. Estabilidade no SEE: Modelos dos principais componentes do sistema de energia elétrica. Estabilidade estática. Estabilidade da tensão. Compensação de potência reativa no SEE. Dispositivos FACTS. Estabilidade transitória: regime transitório eletromecânico; equação de oscilação; critério da igualdade das áreas.
4. Sobretensões e transitórios eletromagnéticos: Sobretensões de manobra. Sobretensões atmosféricas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Power quality: Power quality disturbances and mitigation technologies. Regulations.
2. Power system harmonics: Harmonic analysis, Fourier series. Measurement of harmonic distortion. Harmonic sources. Effects of harmonic distortion in power systems. Mitigation of power system harmonics.
3. Power systems stability: Modelling and simulation of power systems components. Steady-state stability. Voltage stability. Reactive power compensation. FACTS devices. Transient stability: rotor dynamics; the swing equation; the equal-area criterion of stability.
4. Overvoltage's and electromagnetic transients: Switching transients. Lightning-induced transients.

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

As competências a ser adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente associadas a cada um dos tópicos principais dos conteúdos programáticos, podendo ser obtidas pela frequência das respetivas aulas e pela realização de trabalhos práticos onde se analisam, através de atividades laboratoriais e ferramentas computacionais, exemplos práticos sobre problemas de qualidade de energia elétrica, harmónicos, estabilidade e fenómenos transitórios em sistema de energia elétrica.

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

The skills which are to be acquired by students are associated with the main topics of the syllabus. Skills could be acquired by lectures and assignments (simulation and laboratorial) where practical examples of power quality disturbances, harmonics, system stability, and transient phenomena in electric power systems are analyzed.

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

Aulas teórico-práticas que combinam a apresentação de conceitos, de natureza expositiva, com a resolução de problemas. Sempre que possível serão usados exemplos de aplicação prática com discussão em turma dos resultados obtidos. As aulas laboratoriais consistem na realização de trabalhos práticos que permitem aplicar e complementar os conceitos tratados nas aulas teórico-práticas.

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

Theoretical-practical classes that combine the presentation of concepts, of expository nature, with problem solving. Practical application examples will be used whenever possible, with class discussion of the results obtained. Laboratory classes consist of practical assignments that allows the student to apply and complement the concepts addressed in the theoretical-practical classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

Componente Escrita (peso de 60%):

Teste escrito ou Exame. Nota mínima de 50%:

Componente Prática (peso de 40%): trabalhos práticos, seminários e visitas de estudo:

- Trabalhos de laboratório e simulação computacional: Relatório e apresentação/discussão.

- Seminários e visitas de estudo: Entrega de relatório sobre um tópico abordado na atividade. A realização de seminários e visitas de estudo está dependente da disponibilidade.

- Nota mínima de 50%.

4.2.14. Avaliação (EN):

Written Component (weighting 60%): One test, at the end of the semester, or a final examination. Minimum grade of 50%.

Practical Component (weighting 40%): practical assignments, seminars and study visits:

- Laboratory and simulation assignments: report and presentation/discussion.

- Seminars and study visits: Delivery of a report on a topic covered in the event. Seminars and study visits are dependent on availability.

- Minimum grade of 50%.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Tendo em conta os objetivos desta unidade curricular, a metodologia de ensino aqui utilizada possibilita o contacto do aluno com meios pedagógicos que lhes permitem obter as competências teóricas e práticas sobre os conceitos e conhecimentos avançados relativos aos problemas da qualidade de energia, harmónicos, harmónicos, estabilidade e fenómenos transitórios em sistema de energia elétrica.

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

Considering the objectives of this course, the teaching methodology used here allows the student to have contact with educational resources enabling them to obtain the theoretical and practical skills about the concepts and advanced knowledge related to power quality disturbances, harmonics, system stability, and transient phenomena in electric power systems.

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

- [1] EDP, ISR-UC: *Manual da Qualidade da Energia Elétrica*, 2005.
- [2] R.C. Dugan et al: *Electrical power systems quality*, McGraw-Hill, 2002.
- [3] S. Chattopadhyay, M. Mitra, and S. Sengupta: *Electric Power Quality*, Springer, 2011.
- [4] J. Arrillaga, N. Watson: *Power System Harmonics*, Wiley & Sons, 2003.
- [5] J.P. Sucena Paiva, *Redes de Energia Elétrica. Uma Análise Sistémica*, IST Press, 2005.
- [6] J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: *Power system analysis and design*, Cengage Learning, 2011.
- [7] J. Grainger, W. Stevenson: *Power system analysis*, McGraw-Hill, 1994.
- [8] O. I. Elgerd: *Electric energy systems theory - an introduction*, McGraw-Hill, 1982.
- [9] E. Acha, V.G. Agelidis, O. Anaya-Lara, T.J.E. Miller: *Power Electronic Control in Electrical Systems*, Newnes, 2002.
- [10] S. Yong-Hua, A.Johns: *Flexible ac transmission systems*, IET, 2008.

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

- [1] EDP, ISR-UC: *Manual da Qualidade da Energia Elétrica*, 2005.
- [2] R.C. Dugan et al: *Electrical power systems quality*, McGraw-Hill, 2002.
- [3] S. Chattopadhyay, M. Mitra, and S. Sengupta: *Electric Power Quality*, Springer, 2011.
- [4] J. Arrillaga, N. Watson: *Power System Harmonics*, Wiley & Sons, 2003.
- [5] J.P. Sucena Paiva, *Redes de Energia Elétrica. Uma Análise Sistémica*, IST Press, 2005.
- [6] J. Glover, M. Sarma, T. Overbye: *Power system analysis and design*, Cengage Learning, 2011.
- [7] J. Grainger, W. Stevenson: *Power system analysis*, McGraw-Hill, 1994.
- [8] O. I. Elgerd: *Electric energy systems theory - an introduction*, McGraw-Hill, 1982.
- [9] E. Acha, V.G. Agelidis, O. Anaya-Lara, T.J.E. Miller: *Power Electronic Control in Electrical Systems*, Newnes, 2002.
- [10] S. Yong-Hua, A.Johns: *Flexible ac transmission systems*, IET, 2008.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Dinâmicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas Dinâmicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dynamic Systems

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-26.0; TP-13.0

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:

• *Larissa Robertovna Labakhua - 27.0h*

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

• *Cristiano Lourenço Cabrita - 12.0h*

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

- 1. Saber construir modelos de sistemas físicos lineares e não lineares.*
- 2. Saber analisar sistemas lineares e não lineares.*
- 3. Compreender e utilizar métodos de determinação da estabilidade.*
- 4. Saber utilizar métodos de estabilização de sistemas.*
- 5. Compreender a teoria dos sistemas e a sua aplicação.*
- 6. Utilizar a teoria dos sistemas lineares e não lineares em casos concretos.*

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. Learn to build models of linear and nonlinear physical systems.*
- 2. Learn to analyse linear and nonlinear systems.*
- 3. Understand and use methods of determination of stability.*
- 4. Learn to use system stabilization methods.*
- 5. Understand the theory of linear systems and its application.*
- 6. Using the theory of linear and nonlinear systems in specific cases.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Modelação, representação matemática, classificação e caracterização de sistemas lineares e não lineares.*
- 2. Representações entrada - saída no domínio do tempo e no domínio da frequência.*
- 3. Representação de estado, equação dinâmica e de saída.*
- 4. Cálculo da matriz de transição de sistemas variantes no tempo.*
- 5. Solução de sistemas dinâmicos homogéneos e não homogéneos.*
- 6. Controlabilidade e observabilidade de estado de sistemas multivariáveis variantes no tempo.*
- 7. Controlabilidade no sentido entrada - saída.*
- 8. Estabilidade de Sistemas multivariáveis com recurso aos métodos clássicos.*
- 9. Estabilidade de Sistemas no sentido de Lyapunov.*
- 10. Estabilização de sistemas utilizando o Gramiano de Controlabilidade e o 2º Método de Lyapunov.*
- 11. Análise de sistemas dinâmicos não lineares.*
- 12. Determinação da estabilidade de sistemas dinâmicos não lineares.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Modelling, mathematical representation, classification and characterization of linear and nonlinear systems.
2. Input-output representations in the time and frequency domains.
3. State representation, dynamic and output equations.
4. Time-variant systems transition matrix of calculation.
5. Solution of homogeneous and non-homogeneous dynamic systems..
6. Controllability and observability of linear multivariable time-variant systems.
7. Input-output controllability.
8. Stability of multivariable systems using the classical methods.
9. System stability in the sense of Lyapunov.
10. Systems stabilisation, using the controllability Gramian and the 2nd Method of Lyapunov.
11. Analysis of nonlinear dynamic systems.
12. Stability of nonlinear dynamic systems.

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

A representação matemática dos sistemas físicos começa com a revisão de conceitos já adquiridos em disciplinas de controlo automático, evoluindo para casos mais complexos. Ensinam-se os modelos matemáticos mais utilizados em sistemas multivariáveis e introduz-se o conceito de variância no tempo. São estudadas as representações no sentido entrada-saída e com variáveis de estado para sistemas multivariáveis variantes no tempo. Introduzem-se os sistemas não lineares. As capacidades de análise de sistemas lineares são obtidas com o estudo da matriz de transição, fórmula da variação das constantes, controlabilidade, observabilidade, e controlabilidade no sentido entrada - saída e métodos de determinação da estabilidade. A estabilização e controlo estabilizado de sistemas lineares são estudados com Gramiano de controlabilidade e o 2º Método de Lyapunov. As capacidades de Compreensão dos sistemas e sua aplicação em casos concretos são obtidas nas aulas TP e nos trabalhos realizados.

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

The mathematical representation of physical systems begins with the already acquired concepts revision in subjects as the automatic control, evolving to cases that are more complex. Learning some mathematical models used in Multivariable systems and the time variance concepts introduction. The input-output and state variables representations for multivariate time-variant systems are studied. The skills for the analysis of linear systems are obtained from the study of the transition matrix, formula of variation of constants, controllability, observability and controllability in the input-output sense and the methods of determination of stability. Non-linear systems are introduced. Stabilization and stable control of linear systems are studied using the controllability Gramian and the 2nd Method of Lyapunov. The skills of linear systems understanding and its application in specific cases are obtained in the classes, and from the work-projects made by the students.

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

Exposição teórica dos conteúdos, com recurso a acetatos ou ao PowerPoint, alternada com exemplos práticos e interagindo com os alunos.
Orientação dos trabalhos da disciplina. Utilização de ferramentas informáticas como o MATLAB e o Simulink.

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

Theoretical exposition of the contents, using "power point", alternated with practical examples and interacting with students. Final work guidance. Use of software tools such as MATLAB and Simulynk.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Participação nas aulas 10%
2. Um teste de avaliação 60% ou Exame final 60% (Obrigatório, com classificação ≥ 10 Valores)
3. Apresentação de um trabalho final 30% (Obrigatório para admissão a exame, com classificação ≥ 10 Valores).

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Participation in class 10%
2. An assessment test (60%) or a final exam (60%) (Required rate: ≥ 10 points)
3. Final work presentation 30% (Required to exam admission, rate: ≥ 10 points).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 utilizadas na Unidade curricular enquadram-se nas aulas teóricas onde é efetuada a exposição teórica dos conteúdos, com recurso a diapositivos multimédia, a apresentação de exemplos práticos, interagindo com os alunos e promovendo a discussão crítica. A aprendizagem completa-se nas aulas de orientação tutorial onde a matéria é aplicada a casos concretos e onde é realizada a orientação de trabalhos de aplicação.

A exposição dos conteúdos programáticos com recurso a diapositivos constitui uma primeira abordagem ao estudo das matérias da

Unidade Curricular. A discussão dos conteúdos permite motivar e ensinar promovendo-se a análise crítica e a análise dos estudadas. A introdução de

um parâmetro de avaliação designado como "Participação nas Aulas" destina-se à promoção da discussão, beneficiando os alunos mais interventores. Nas aulas teóricas são abordados os conceitos necessários à construção de modelos de sistemas físicos, à análise de sistemas lineares, à compreensão e utilização métodos de determinação da estabilidade e de estabilização de sistemas. A exposição efetuada nas aulas teóricas constitui o primeiro meio para atingir o objetivo da compreensão da teoria dos sistemas lineares, mas também constitui a primeira abordagem para ser capaz de construir modelos de sistemas físicos, analisar sistemas lineares, compreender e utilizar métodos de determinação da estabilidade e utilizar métodos de estabilização de sistemas.

Nas aulas teórico-práticas fomenta-se a compreensão da teoria dos sistemas lineares e a sua aplicação a casos concretos. Nestas aulas são apresentados e resolvidos pelos alunos problemas e casos práticos, acompanhados pelo docente. Adquire-se a capacidade de utilização da teoria dos sistemas lineares em casos concretos. Da metodologia de ensino faz parte a discussão dos trabalhos individuais em

desenvolvimento pelos alunos. A orientação e dos trabalhos em aula permite alarg a discussão dos problemas encontrados a toda a turma, promovendo-se a partilha e a troca de conhecimento. Também é efetuado o estudo da utilização de meios informáticos em sistemas lineares com recurso a programas como o MATLAB, nomeadamente recorrendo à "Toolbox Symbolic" e ao Simulink. Esta metodologia permite consolidar o conhecimento adquirido e visualizar a aplicação dos conceitos estudados.

A avaliação permite saber a evolução a aquisição de capacidades pelo aluno, motiva o estudo e promove a consolidação de conhecimento.

A avaliação da participação nas aulas promove a discussão crítica e a presença dos alunos. O teste ou exame promove a consolidação de conhecimento. A exposição de conteúdos em audiências constituídas por públicos especializados e uma capacidade, de importância fulcral para a formação em engenharia, sendo obtida com a preparação e apresentação do trabalho individual do aluno, preparado em individualmente e acompanhado nas aulas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching methodologies used in curricular unit are coherent with the lectures where is made the theoretical exposition of the contents, using multimedia slides, presentation of practical examples, interacting with students and promoting the critical discussion. The learning process is completed in the lessons where the studied concepts are applied to specific cases, and where is made sponsoring of the application works.

The exhibition of the syllabus with slides is a first approach to the subjects study. The discussion of the contents allowing motivating and teaching, promoting the critical analysis. The introduction of an evaluating parameter designated as Participation in Class is for promoting the discussion, benefiting the more intervener students. In the classes are covered the concepts required to build models of physical systems, to

analyse linear systems, to understand and use methods to the determination of stability and to the systems stabilization. The lectures are the first approach to achieve the objective of understanding the theory of linear and nonlinear systems.

In the classes the understanding of the theory of linear and nonlinear systems are promoted, also their application to specific cases. In these

lessons are solved by the student's problems and practical cases, accompanied by a teacher. Acquires the ability to use the theory of linear systems in specific cases. The discussion of individual project work in development by students is part of the teaching methodology. The orientation of work projects in the classroom allows you to expand the discussion of the problems encountered throughout the class, promoting the sharing and exchange of knowledge. In tutorial classes also is studying the use of computer tools in linear and nonlinear systems using programs such as MATLAB, in particular using the Symbolic Toolbox and Simulink. This methodology allows the consolidation of the acquired knowledge and show the application of the studied concepts.

The assessment allows knowing the developments in the acquisition of skills by the students, motivates the study and promotes the consolidation of knowledge.

The assessment of participation in the classroom promotes critical discussion and the presence of students. The test or examination promotes the consolidation of knowledge. The presentation to specialized publics audiences is a capacity, of central importance to training in engineering. This capacity is obtained with the preparation and presentation of student's individual project work, prepared in individually and in classes.

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

- [1]- Ribeiro, I.: *Análise de Sistemas Lineares*, IST Press, Lisboa 2002.
- [2]- Chen Chi-Tsong: *Linear Systyem Theory and Design*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1984.
- [3]- Desoer C. A.: *Notes for a Second Course on Linear Sistems*, Van Nostrand Reinhold Company, 1970
- [4]- Shahian B., Hassul M.: *Control systems Design using MATLAB*
- [5]- Brogan W.L.: *Modern Control Teory*; Prentice Hall, 1985
- [6]- Ogata K.: *Engenharia do Controlo Moderno*; Prentice Hall, 1982
- [7]- D'Azzo and Houpis: *Sistemas de Controlo Lineares*, 1981

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

- [1]- Ribeiro, I.: *Análise de Sistemas Lineares*, IST Press, Lisboa 2002.
- [2]- Chen Chi-Tsong: *Linear Systyem Theory and Design*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1984.
- [3]- Desoer C. A.: *Notes for a Second Course on Linear Sistems*, Van Nostrand Reinhold Company, 1970
- [4]- Shahian B., Hassul M.: *Control systems Design using MATLAB*
- [5]- Brogan W.L.: *Modern Control Teory*; Prentice Hall, 1985
- [6]- Ogata K.: *Engenharia do Controlo Moderno*; Prentice Hall, 1982
- [7]- D'Azzo and Houpis: *Sistemas de Controlo Lineares*, 1981

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Sistemas e Redes de Telecomunicações

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Sistemas e Redes de Telecomunicações***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Telecommunications Systems and Networks***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA***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):***156.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-26.0; TP-13.0***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:***• Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio - 39.0h***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):***Após concluírem com êxito esta unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:*

- Descrever as principais tecnologias de comunicação, sem fios e por cabo para redes privadas e públicas e analisar as respetivas arquiteturas e protocolos.*
- Dimensionar e projetar redes óticas passivas.*
- Projetar uma ligação ponto a ponto por fibra ótica.*
- Conceber arquiteturas de redes WiFi e WiMax e o seu desempenho para diferentes tipos de aplicações.*
- Explicar os princípios fundamentais das tecnologias Ethernet, SDH e OTN e descrever o seu papel na conceção de redes de transporte.*
- Realizar relatórios e apresentações sobre os trabalhos executados respeitando as regras relativas à forma, redigindo de forma correta e fluente, apresentando análises críticas dos resultados obtidos.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

After successfully completing this course students should be able to:

- Distinguish the applications of the various solutions used to ensure access of wireless broadband and cable.
- Describe the key technologies of mobile communications, wireless and cable for private and public networks and analyze the respective architectures and protocols.
- Sizing and designing passive optical networks.
- Develop network architectures fixed and mobile WiMAX and its performance for different types of applications.
- Explain the principles of fundamental technologies Ethernet, SDH and OTN and describe their role in the design of transportation networks.
- Designing an optical fiber link.
- Make reports on the work carried out respecting the rules concerning the form, writing correctly and fluently, with critical analyzes of results.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1- Introdução às redes de telecomunicações. Rede de acesso e rede de transporte.
- 2- Redes de acesso sem fios: fundamentos de comunicação digital; OFDM; WiMax; WiFi.
- 3- Componentes essenciais de um sistema de transmissão por fibra ótica. Tecnologias óticas e suas aplicações nas redes de banda larga.
- 4- Aspectos da infraestrutura da rede de acesso por cabo: infraestrutura da rede de acesso fixa; soluções de banda larga sobre pares de cobre (xDSL); redes de acesso óticas (P2P, GPON, EPON, 10GEPON, XG-PON, NG-PON2, NG-EPON); redes híbridas fibra-coaxial (DOCSIS).
- 5- Rede de transporte: Introdução à hierarquia digital síncrona (SDH). Redes óticas com multiplexagem de comprimento de onda (OTN).
- 6- Perspetivas de futuros desenvolvimentos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1- Introduction to telecommunications networks. Access network and transport network.
- 2- Wireless access networks: fundamentals of digital communication; OFDM; WiMax; WiFi.
- 3- Essential components of a fiber optic transmission system. Optical technologies and their applications in broadband networks.
- 4- Aspects of cable access network infrastructure: fixed access network infrastructure; broadband over copper pairs (xDSL) solutions; optical access networks (P2P, GPON, EPON, 10GEPON, XG-PON, NG-PON2, NG-EPON); hybrid fiber-coaxial networks (DOCSIS).
- 5- Transport network: Introduction to synchronous digital hierarchy (SDH). Optical networks with wavelength multiplexing (OTN).
- 6- Prospects for future developments.

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

O objetivo desta UC é um conhecimento global das atuais redes de telecomunicações e suas perspetivas de desenvolvimento. Trata-se assim de uma UC muito abrangente onde estão envolvidos conhecimentos de base anteriormente adquiridos. Assim, para facilitar a aprendizagem começa-se por fazer revisões sobre comunicações digitais dando especial ênfase à modulação multi-portadora OFDM. Estes conhecimentos são aplicados para conceber arquiteturas de redes WiFi e WiMax e analisar o seu desempenho para diferentes tipos de aplicações. Aprofundam-se os conhecimentos sobre comunicações por fibra ótica tendo por objetivo projetar redes óticas P2P e PON. Apresenta-se uma perspetiva geral da arquitetura das redes de telecomunicações e dos tipos de serviços. Estudam-se os princípios fundamentais das tecnologias Ethernet, SDH e OTN e o seu papel na conceção de redes de transporte. Estes conceitos devem permitir o projeto de sistemas de telecomunicações por fibra ótica avançados.

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

The objective of this curricular units (UC) is a global knowledge of current telecommunications networks and their development perspectives. This is a very comprehensive UC involving previously acquired basic knowledge. Therefore, to facilitate learning, we begin by reviewing digital communications, with special emphasis on OFDM multi-carrier modulation. This knowledge is applied to design WiFi and WiMax network architectures and analyse their performance for different types of applications. Knowledge about optical fiber communications is deepened with the aim of designing P2P and PON optical networks. A general perspective of the architecture of telecommunications networks and types of services is presented. The fundamental principles of Ethernet, SDH and OTN technologies and their role in the design of transport networks are studied. These concepts should enable the design of advanced optical fiber telecommunications systems.

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

*Aulas Teóricas – exposição teórica dos conteúdos, alternada com exemplos práticos e por vídeo e interagindo com os alunos.
Aulas Teórico-Práticas- Resolução de problemas de aplicação e de trabalhos de simulação em MatLab.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

*Theoretical Classes – theoretical exposition of content, alternated with practical and video examples and interacting with students.
Theoretical-Practical Classes - Solving application problems and simulation work in MatLab.*

4.2.14. Avaliação (PT):

- Uma Prova escrita (1 teste e/ou um exame) com um peso de 50% na Classificação Final.

- Trabalhos de avaliação com um peso de 50% na Classificação Final;

O aluno obtém aprovação na disciplina quando tiver uma Classificação Final igual ou superior a 10 valores (numa escala de 0 a 20 valores). No caso da prova escrita e do trabalho é exigida a nota mínima de 10 valores (numa escala de 0 a 20 valores).

4.2.14. Avaliação (EN):

- A written test (1 test and/or an exam) with a weight of 50% in the Final Classification.

- Assessment work with a weight of 50% in the Final Classification.

The student obtains approval in the subject when they have a Final Classification equal to or greater than 10 (on a scale of 0 to 20). In the case of the written test and work, a minimum score of 10 points is required (on a scale of 0 to 20 points).

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

As aulas teóricas destinam-se à apresentação de temas e conceitos, dos seus fundamentos e interligações recorrendo, sempre que possível, a exemplos práticos relacionados com a temática abordada na aula. As aulas teórico-práticas incluem a realização de problemas relacionados com os conteúdos programáticos. Os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e de problemas são avaliados no teste/exame com um peso de 50% no resultado da avaliação. A realização dos trabalhos de simulação em MatLab é acompanhada pelo docente para assegurar o correto desenvolvimento dos conhecimentos e das competências dos estudantes. O resultado da aprendizagem da componente continua são avaliados através de trabalhos, projetos, relatórios e discussão dos trabalhos individuais. Os trabalhos envolvem a apresentação/discussão de um trabalho de pesquisa sobre um tópico proposto pelo docente. A realização de relatórios sobre os trabalhos executados devem mostrar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e a apresentação dos trabalhos tem como objetivo preparar o aluno para a exposição de conteúdos em audiências constituídas por públicos especializados. Esta capacidade, é fundamental para a formação em engenharia e é obtida com o trabalho individual do aluno preparado nas aulas teórico-práticas.

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

Theoretical classes are aimed at presenting themes and concepts, their foundations and interconnections using, whenever possible, practical examples related to the topic covered in class. Theoretical-practical classes include solving problems related to the syllabus. The knowledge acquired in theoretical and problem classes is assessed in the test/exam with a weight of 50% in the assessment result. The simulation work in MatLab is monitored by the teacher to ensure the correct development of students' knowledge and skills. The learning results of the continuous component are assessed through assignments, projects, reports and discussion of individual assignments. The work involves the presentation/discussion of a research work on a topic proposed by the teacher. The creation of reports on the work carried out must show the practical application of the knowledge acquired and the presentation of the work aims to prepare the student for the presentation of content to audiences made up of specialized audiences. This skill is fundamental for engineering training and is obtained with the student's individual work prepared in theoretical-practical classes.

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

[1] Gerd Keiser, *Optical Fiber Communications*, McGraw-Hill

[2] Gerd Keiser, *FTTX Concepts and Applications*, Wiley

[3] P. Laurêncio, *Diapositivos da disciplina*

[4] P. Laurêncio, *Apontamentos da disciplina*

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

[1] Gerd Keiser, *Optical Fiber Communications*, McGraw-Hill

[2] Gerd Keiser, *FTTX Concepts and Applications*, Wiley

[3] P. Laurêncio, *Course Slides*.

[4] P. Laurêncio, *Course Notes*.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Technologies in Renewable Production Systems

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

EE

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

EE

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

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 Fernando Marques de Sousa - 14.0h

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

- Ivo Manuel Valadas Marques Martins - 8.0h*
- João Manuel Martins Gomes - 9.0h*
- Luís Manuel Ramos de Oliveira - 8.0h*

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

Os alunos devem adquirir e desenvolver a capacidade de:

Analisar o projeto e operação de sistemas de geração de eletricidade com a utilização de fontes de energias renováveis (ER), em especial a eólica e a fotovoltaica. Realizar estudos de desempenho de sistemas de produção ER visando soluções para a melhoria da sua eficiência. Compreender o funcionamento e aplicar os conversores eletrónicos de potência às diferentes tecnologias de produção por ER. Estudar os impactos da integração da ER na rede elétrica e implementar soluções tecnológicas. Desenvolver aplicações diversas da produção renovável, com a utilização de sistemas de automação.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Students should acquire and develop the ability to understand and analyse the design and operation of electric energy generation systems based on renewable sources, focusing upon the study of technologies such as wind turbines and solar photovoltaic modules. They should be able to develop performance studies aiming to improve overall system efficiency, study the impacts of RE integration in the electric grid and energy quality issues, understand the use of power converters in RE, and implement RE production applications using automation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis:*
- *Operação do Sistema Elétrico. ER e o problema do armazenamento de energia. Energia eólica, aerogeradores e parques eólicos. Radiação solar e sistemas fotovoltaicos (FV). Análise e estudos de desempenho de instalações de energia eólica, FV e armazenamento.*
2. *Conversores de potência para produção renovável e sistemas de armazenamento.*
3. *Aplicações de automação para produção renovável.*
4. *Impactos da ligação à rede de fontes de energia renovável: despacho e escalonamento; funcionamento em regime permanente e em regime dinâmico; qualidade de energia.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The course encompasses four different modules:
1. *Introduction to electric energy generation from renewable sources*
- *The electrical system operation. RE and storage.*
- *Wind energy, wind turbines and parks. Solar Radiation. Solar Photovoltaic (PV) cells and PV systems.*
- *Wind energy, solar PV, and storage projects; performance studies.*
2. *Converters for photovoltaic, wind, and storage systems.*
3. *Automation solutions for RE production.*
4. *Renewable energy grid integration and its impacts: dispatch and unit commitment; steady-state and dynamic regime analysis; power quality.*

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

As competências a ser adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente associadas a cada um dos tópicos principais dos conteúdos programáticos, podendo ser obtidas pela frequência das respetivas aulas e pela realização de trabalhos práticos onde se analisam, através de ferramentas computacionais, exemplos práticos sobre aplicações das tecnologias de produção de energia elétrica com fontes renováveis.

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

The skills to be acquired by students are associated with the main topics of the syllabus. Skills can be acquired through lectures and assignments where technological applications for renewable energy production are simulated and analysed.

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

Aulas teórico-práticas: Exposição através de meios audiovisuais, complementada com a resolução de problemas e realização de trabalhos. As aulas laboratoriais são obrigatoriamente presenciais.

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

Theoretical/practical classes: exposition of concepts, combined with problem-solving classes and practical assignments. Presence is mandatory in laboratory classes (in-person).

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação baseia-se na realização de trabalhos práticos para cada um dos diferentes módulos do curso, incluindo simulação e/ou implementação prática, e é exigida a classificação mínima de 50% em cada módulo.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will encompass practical assignments for each of the four modules of the course, including simulation and/or practical implementation, with minimum passing requirements of 50 % in each module.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As competências a ser adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente associadas a cada um dos tópicos principais dos conteúdos programáticos, podendo ser obtidas pela frequência das respetivas aulas e pela realização de trabalhos práticos onde se analisam, através de ferramentas computacionais, exemplos práticos sobre aplicações das tecnologias de produção de energia elétrica com fontes renováveis.

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

Taking into account the objectives of this course, the teaching methodology used allows the student to have contact with educational resources, enabling them to obtain the theoretical and practical skills on the concepts and advanced knowledge of the technologies used to generate electricity from renewable energy sources.

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

- [1] - "Uma Introdução às Energias Renováveis - Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica", Rui Castro, IST Press.
 - [3] - "Solar Electricity", Thomas Markvart, Ed. John Wiley & Sons
 - [4] - "Wind Energy Technology", John F. Walker/Nicholas Jenkins, Ed. John Wiley & Sons
 - [5] - "Power Electronics in Renewable Energy Systems and Smart Grid, Technology and Applications", Bimal K. Bose, John Wiley & Sons, 2019.
 - [6] - "Power electronics for renewable energy systems, transportation and industrial applications", H.Abu-Rub, M. Malinowski and K. Al-Haddad, John Wiley & Sons, 2014.
 - [7] - "Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistémica", J.P. Sucena Paiva, 4ª edição, IST Press, 2015.
- Artigos científicos sobre temas específicos.

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

- [1] - "Uma Introdução às Energias Renováveis - Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica", Rui Castro, IST Press.
 - [3] - "Solar Electricity", Thomas Markvart, Ed. John Wiley & Sons
 - [4] - "Wind Energy Technology", John F. Walker/Nicholas Jenkins, Ed. John Wiley & Sons
 - [5] - "Power Electronics in Renewable Energy Systems and Smart Grid, Technology and Applications", Bimal K. Bose, John Wiley & Sons, 2019.
 - [6] - "Power electronics for renewable energy systems, transportation and industrial applications", H.Abu-Rub, M. Malinowski and K. Al-Haddad, John Wiley & Sons, 2014.
 - [7] - "Redes de Energia Eléctrica. Uma Análise Sistémica", J.P. Sucena Paiva, 4ª edição, IST Press, 2015.
- Scientific articles on specific subjects.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa.

4.2.17. Observações (EN):

Elective

Mapa III - Visão Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Visão Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Vision

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

CI

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

CI

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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):

156.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-39.0

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 Miguel Fernandes Rodrigues - 39.0h

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 os fundamentos de uma imagem digital, as metodologias atuais, as suas aplicações em situações reais. Distinguir, compreender e aplicar os conceitos fundamentais relacionados com amostragem e quantificação. Compreender os conceitos e aplicações das transformadas. Descrever e aplicar técnicas de ampliação, compressão, pré-processamento, melhoria e restauro de imagem. Descrever e aplicar técnicas de segmentação. Descrever e aplicar técnicas de Aprendizagem Automática incluindo Aprendizagem Profunda. Compreender conceitos, problemas e aplicações da deteção, localização, classificação e reconhecimento de objetos, pessoas e faces, bem como os problemas de imagens "em/com" movimento. Demonstrar capacidade para desenvolver, implementar e comparar métodos relevantes para o desenvolvimento de uma aplicação específica. A Unidade Curricular (UC) é lecionada usando um misto de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e Aprendizagem Ativa (AA).

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 fundamentals of a digital image, current methodologies, their applications in real situations. Distinguish, understand and apply the fundamental concepts related to sampling and quantification. Understand the concepts and applications of transforms. Describe and apply image enlargement, compression, pre-processing, enhancement and restoration techniques. Describe and apply segmentation techniques. Describe and apply Machine Learning techniques including Deep Learning. Understand concepts, problems and applications of detection, localization, classification and recognition of objects, persons and faces, as well as the problems of images "in/with" motion". Demonstrate the ability to develop, implement and compare relevant methods for the development of a specific application. The curricular unit (CU) is taught using a mix of Problem-Based Learning (PBL) and Active Learning (AL).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*1. Introdução, Motivação e Formação da Imagem**1.1 Definições e Conceitos Iniciais**1.2 Espaços de Cor**1.3 Formação de Imagens e Sensores**1.4 Operações com Imagens**1.5 Modelo da Camara**1.6 Biblioteca OpenCV**2. Visão Inicial**2.1 Filtragem e Transformadas**2.2 Histogramas**2.3 Textura**2.4 Stereo**3. Visão Intermédia**3.1 Segmentação**3.2 Estrutura a partir do Movimento**3.3 Atenção Visual**3.4 Descritores**4. Visão Alto Nível**4.1 Aprendizagem Automática**4.2 Aprendizagem Profunda**4.3 Convolution Neural Network (CNN)**4.4 Métricas**4.5 Detecção e Classificação de Objetos**4.6 Detecção e Reconhecimento de Faces**4.7 Detecção da Pose e Ações**4.8 Classificação de Emoções**4.9 Segmentação Semântica**4.10 Fine Tuning vs. Transfer Learning vs. Learning from Scratch**5. Desenvolvimento de Aplicações*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction, Motivation and Image Formation*
 - 1.1 *Definitions and Initial Concepts*
 - 1.2 *Color Spaces*
 - 1.3 *Image Formation and Sensing*
 - 1.4 *Image Operations*
 - 1.5 *Camera Models*
 - 1.6 *OpenCV Library*

2. *Early Vision*
 - 2.1 *Filtering and Transform*
 - 2.2 *Histograms*
 - 2.3 *Texture*
 - 2.4 *Stereo*

3. *Mid-level Vision*
 - 3.1 *Segmentation*
 - 3.2 *Structure from Motion*
 - 3.3 *Visual Attention*
 - 3.4 *Descriptors*

4. *High-level Vision*
 - 4.1 *Machine Learning*
 - 4.2 *Deep Learning*
 - 4.3 *Convolution Neural Network (CNN)*
 - 4.4 *Metrics*
 - 4.5 *Object Detection and Classification*
 - 4.6 *Face Detection and Recognition*
 - 4.7 *Pose Detection*
 - 4.8 *Emotion Classification*
 - 4.9 *Semantic Segmentation*
 - 4.10 *Fine Tuning vs. Transfer Learning vs. Learning from scratch*

5. *Applications Development*

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

A Visão Computacional (CV) é hoje uma área consolidada. Na UC é lecionada usando um misto de aprendizagem PBL e AA. A UC tem uma abordagem centrada no estudante, na qual estes aprendem sobre VC trabalhando em grupos para resolver um problema proposto, ao mesmo tempo são envolvidos na aprendizagem pensando, discutindo, investigando e criando. Nas aulas, os estudantes enfrentam questões complexas, tomam decisões, propõem soluções e explicam ideias com suas próprias palavras por meio de escrita e discussão. A combinação PBL-AA permite ao estudante contactar com as mais recentes técnicas, métodos e modelos, ao mesmo tempo ter a noção das potencialidades e das dificuldades inerentes a cada técnica ou da combinação das técnicas. Na componente de desenvolvimento, os estudantes utilizam várias bibliotecas, incluindo o OpenCV para o desenvolvimento/resolução dos problemas, finalizando sempre com o desenvolvimento de um projeto individual de cariz e de aplicação prática.

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

Computer vision (CV) is now a consolidated area. The CU is taught using a mix of PBL and AL. CU has a student-centred approach, in which students learn about a subject by working in groups to solve a proposed problem, at the same time students are involved in learning by thinking, discussing, investigating and creating. Thus, in classes, students face complex issues, make decisions, propose solutions and explain ideas in their own words through writing and discussion. This PBL-AL combination allows the student to come into contact with the most recent techniques, methods and CV models, at the same time being aware of the potential and difficulties inherent to each technique or combination of techniques. In the development component, students in groups use various libraries, including OpenCV for development/problem-solving, always ending with the development of an individual project with practical application.

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

A unidade curricular é lecionada em Inglês. Todas as aulas são teórico-práticas (TP), otimizando assim a aprendizagem baseada em problemas ligada a uma aprendizagem ativa. As matérias são cobertas por artigos e pelos livros propostos na bibliografia. Nas aulas os estudantes são levados a resolver e discutir em grupo problemas sobre cada módulo do programa e a realizar um pequeno projeto individual prático final que integra e relaciona todos os conteúdos da unidade curricular. Por último, todos os estudantes são convidados a preparar e apresentar oralmente um pequeno seminário sobre um tema proposto pelo docente, ou pelo aluno, com a concordância do docente.

Nas aulas TP os estudantes, individualmente, têm acesso permanente a um computador pessoal onde podem solucionar e implementar, em regime de utilização assistida pelo docente, os problemas propostos sobre os diferentes módulos do programa, usando a linguagem de programação Python. Cada trabalho consiste na implementação/resolução de pequenos problemas com a duração de 1-2 semanas e um projeto aglutinador final de maior dimensão, onde todas as componentes da matéria se ligam, duração típica de 3-4 semanas. Por último, todos os estudantes são convidados a preparar e apresentar oralmente um seminário (introdução à investigação) sobre um tema proposto pelo docente, ou pelo estudante, com a concordância do docente.

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

The curricular unit is taught in English. All classes are theoretical-practical (TP), thus optimizing problem-based learning linked to active learning. The subjects are covered by articles and books proposed in the bibliography. In classes, students are led to solve and discuss problems in groups about each module of the program and to carry out a small final individual practical project that integrates and relates all the contents of the curricular unit. Finally, all students are invited to prepare and orally present a short seminar on a topic proposed by the teacher, or by the student, with the teacher's agreement.

In TP classes, students individually have permanent access to a personal computer where they can solve and implement, with assistance from the teacher, the problems proposed regarding the different modules of the program, using the Python programming language. Each work consists on the implementation/resolution of small problems lasting 1-2 weeks and a final, larger unifying project, where all the components of the subject are connected, typical duration of 3-4 weeks. Finally, all students are invited to prepare and orally present a seminar (introduction to research) on a topic proposed by the teacher, or by the student, with the teacher's agreement.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação de conceitos teóricos (50%), consiste (ou) na preparação e apresentação oral (25%) e escrita de um seminário (25%) (introdução à investigação) ou exame. (b) Trabalhos práticos (50%), com discussão oral individual. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20). Nota final = 50% exame ou seminário + 50% trabalhos práticos.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is divided into two components: (a) Evaluation of theoretical concepts (50%), which consists of (or) the preparation and oral presentation (25%) of a seminar (introduction to research) and the respective written report (25%) or exam. (b) Practical work (50%), with individual oral discussion. It is mandatory in each of the components to obtain at least 7 values (0 to 20). Final grade = 50% exam or seminar + 50% practical assignments.

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

Os conhecimentos teóricos serão adquiridos pela apresentação, discussão e resolução de problemas sobre os assuntos fundamentais à área da VC. Estas matérias são cobertas por livros e artigos propostos na bibliografia. A exposição dos problemas é sempre acompanhada de exemplos práticos já existentes e representações gráficas de forma a mostrar a aplicabilidade dos diferentes conteúdos da UC. Adicionalmente, para todos os conteúdos são feitos comentários justificados comparando os vários métodos no que se refere à sua eficiência, precisão dos resultados obtidos e aplicabilidade. Os estudantes são incentivados a discutir e explorar outros métodos e técnicas.

Os conteúdos em termos de aulas de contacto (39 horas) estão divididos em:

Módulo I - Introdução, Motivação e Formação da Imagem - 3 horas;

Módulo II - Visão Inicial - 6 horas;

Módulo III - Visão Intermédia - 6 horas;

Módulo IV - Visão Alto Nível - 15 horas;

Módulo V - Desenvolvimento de Aplicações - 9 horas.

Para facilitar o diálogo entre todos os participantes na UC, está inserida na plataforma de tutoria eletrónica (Moodle), e a comunicação com os estudantes também é feita via plataformas de videoconferência (Zoom). Na página da tutoria eletrónica além de terem acesso a todos os conteúdos fornecidos pelo docente, os estudantes têm a possibilidade de consolidar os conceitos e colocar questões usando também o fórum que podem ser vistas por toda a comunidade de Visão Computacional.

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

Theoretical knowledge will be acquired through presentation, discussion and problem-solving on fundamental subjects in CV. These subjects are covered by books and articles proposed in the bibliography. The presentation of problems is always accompanied by existing practical examples and graphic representations to show the applicability of the different contents of the discipline. Additionally, for all contents, justified comments are made comparing the different methods about their efficiency, precision of the results obtained and applicability. Students are encouraged to discuss and explore other methods and techniques.

The content in terms of contact classes (39 hours) is divided into:

Module I - Introduction, Motivation and Image Formation - 3 hours;

Module II - Initial Vision – 6 hours;

Module III - Intermediate Vision – 6 hours;

Module IV - High-Level Vision – 15 hours;

Module V - Application Development – 9 hours.

To facilitate dialogue between all participants in the CU, it is inserted into the electronic tutoring platform (Moodle), and communication with students is also done via videoconferencing platforms (Zoom). On the electronic tutoring page, in addition to having access to all the content provided by the teacher, students can consolidate concepts and ask questions using the forum that the entire Computer Vision community can see.

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

Artigos estado da arte

Hornberg, A. (ed.). Handbook of machine and computer vision: the guide for developers and users. John Wiley & Sons, 2017.

Howse, Joseph, Minichino, Joe. Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3: Get to grips with tools, techniques, and algorithms for computer vision and machine learning (3rd Ed.). Packt Publishing, 2020.

OpenCV, OpenCV 4.10.0, <https://opencv.org/>, accessed 2024/07/23

Steger, Carsten, Markus Ulrich, and Christian Wiedemann. Machine Vision Algorithms and Applications. John Wiley & Sons, 2018.

Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Nature, 2022.

Waelen, Rosalie A. "The ethics of computer vision: an overview in terms of power." AI and Ethics 4.2 (2024): 353-362.

Yan, Wei Qi. Computational methods for deep learning: theory, algorithms, and implementations. Springer Nature, 2023.

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

State-of-the-art articles

Hornberg, A. (ed.). Handbook of machine and computer vision: the guide for developers and users. John Wiley & Sons, 2017.

Howse, Joseph, Minichino, Joe. Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3: Get to grips with tools, techniques, and algorithms for computer vision and machine learning (3rd Ed.). Packt Publishing, 2020.

OpenCV, OpenCV 4.10.0, <https://opencv.org/>, accessed 2024/07/23

Steger, Carsten, Markus Ulrich, and Christian Wiedemann. Machine Vision Algorithms and Applications. John Wiley & Sons, 2018.

Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications. Springer Nature, 2022.

Waelen, Rosalie A. "The ethics of computer vision: an overview in terms of power." AI and Ethics 4.2 (2024): 353-362.

Yan, Wei Qi. Computational methods for deep learning: theory, algorithms, and implementations. Springer Nature, 2023.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Elective

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - Opção I - EA****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção I - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option I - EA

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***156.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS*
- *Microeletrónica - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Elétrica - 6.0 ECTS*
- *Redes de Sensores - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção I - IA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção I - IA*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Option I - IA

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Microeletrónica - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção I - TEC

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção I - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option I - TEC

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção II - EA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção II - EA***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option II - EA***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***156.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***6.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS*
- *Microeletrónica - 6.0 ECTS*
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO) - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Elétrica - 6.0 ECTS*
- *Redes de Sensores - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible. Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção II - IA

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção II - IA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option II - IA

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

QAC

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

QAC

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Microeletrónica - 6.0 ECTS*
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO) - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.3.9. Observações (PT):**

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção II - TEC**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção II - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option II - TEC

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

QAC

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

QAC

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia* - 6.0 ECTS
- *Aprendizagem Automática e Otimização* - 6.0 ECTS
- *Automação e Domótica* - 6.0 ECTS
- *Cibersegurança* - 6.0 ECTS
- *Ciência de Dados* - 6.0 ECTS
- *Comunicações Móveis* - 6.0 ECTS
- *Instrumentação e Controlo* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Generativa* - 6.0 ECTS
- *Manutenção de Instalações* - 6.0 ECTS
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)* - 6.0 ECTS
- *Processamento de Sinal* - 6.0 ECTS
- *Proteção de Redes Eléctricas* - 6.0 ECTS
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos* - 6.0 ECTS
- *Redes Energéticas Inteligentes* - 6.0 ECTS
- *Sistemas de Energia Eléctrica* - 6.0 ECTS
- *Sistemas Dinâmicos* - 6.0 ECTS
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável* - 6.0 ECTS
- *Visão Computacional* - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção III - EA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção III - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option III - EA

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

QAC

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

QAC

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia* - 6.0 ECTS
- *Aprendizagem Automática e Otimização* - 6.0 ECTS
- *Cibersegurança* - 6.0 ECTS
- *Ciência de Dados* - 6.0 ECTS
- *Comunicações Móveis* - 6.0 ECTS
- *Instrumentação e Controlo* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Generativa* - 6.0 ECTS
- *Manutenção de Instalações* - 6.0 ECTS
- *Microeletrónica* - 6.0 ECTS
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO)* - 6.0 ECTS
- *Processamento de Sinal* - 6.0 ECTS
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos* - 6.0 ECTS
- *Redes de Energia Elétrica* - 6.0 ECTS
- *Redes de Sensores* - 6.0 ECTS
- *Redes Energéticas Inteligentes* - 6.0 ECTS
- *Sistemas Dinâmicos* - 6.0 ECTS
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações* - 6.0 ECTS
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável* - 6.0 ECTS
- *Visão Computacional* - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible. Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção III - IA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção III - IA***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option III - IA***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

156.0

4.3.5. Horas de contacto:*Presencial (P) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.3.6. % Horas de contacto a distância:**

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção III - TEC**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção III - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option III - TEC

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia* - 6.0 ECTS
- *Aprendizagem Automática e Otimização* - 6.0 ECTS
- *Automação e Domótica* - 6.0 ECTS
- *Cibersegurança* - 6.0 ECTS
- *Ciência de Dados* - 6.0 ECTS
- *Comunicações Móveis* - 6.0 ECTS
- *Instrumentação e Controlo* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Generativa* - 6.0 ECTS
- *Manutenção de Instalações* - 6.0 ECTS
- *Processamento de Sinal* - 6.0 ECTS
- *Proteção de Redes Eléctricas* - 6.0 ECTS
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos* - 6.0 ECTS
- *Redes de Energia Eléctrica* - 6.0 ECTS
- *Redes Energéticas Inteligentes* - 6.0 ECTS
- *Sistemas de Energia Eléctrica* - 6.0 ECTS
- *Sistemas Dinâmicos* - 6.0 ECTS
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável* - 6.0 ECTS
- *Visão Computacional* - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção IV - EA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção IV - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option IV - EA

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia* - 6.0 ECTS
- *Aprendizagem Automática e Otimização* - 6.0 ECTS
- *Cibersegurança* - 6.0 ECTS
- *Ciência de Dados* - 6.0 ECTS
- *Comunicações Móveis* - 6.0 ECTS
- *Instrumentação e Controlo* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano* - 6.0 ECTS
- *Inteligência Artificial Generativa* - 6.0 ECTS
- *Manutenção de Instalações* - 6.0 ECTS
- *Microeletrónica* - 6.0 ECTS
- *Processamento de Sinal* - 6.0 ECTS
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos* - 6.0 ECTS
- *Redes de Energia Elétrica* - 6.0 ECTS
- *Redes de Sensores* - 6.0 ECTS
- *Redes Energéticas Inteligentes* - 6.0 ECTS
- *Sistemas Dinâmicos* - 6.0 ECTS
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações* - 6.0 ECTS
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável* - 6.0 ECTS
- *Visão Computacional* - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção IV - IA**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opção IV - IA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option IV - IA

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- Gestão de Energia - 6.0 ECTS
- Automação e Domótica - 6.0 ECTS
- Cibersegurança - 6.0 ECTS
- Ciência de Dados - 6.0 ECTS
- Comunicações Móveis - 6.0 ECTS
- Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS
- Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS
- Microeletrónica - 6.0 ECTS
- Processamento de Sinal - 6.0 ECTS
- Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS
- Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS
- Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS
- Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS
- Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS
- Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS
- Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS
- Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS
- Visão Computacional - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção IV - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção IV - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option IV - TEC

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

EA/EE/CI

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

EA/EE/CI

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção V - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção V - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option V - EA

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

QAC

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

QAC

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

Semestral

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

Semiannual

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- Gestão de Energia - 6.0 ECTS
- Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS
- Cibersegurança - 6.0 ECTS
- Ciência de Dados - 6.0 ECTS
- Comunicações Móveis - 6.0 ECTS
- Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS
- Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS
- Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS
- Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS
- Microeletrónica - 6.0 ECTS
- OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO) - 6.0 ECTS
- Processamento de Sinal - 6.0 ECTS
- Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS
- Redes de Energia Elétrica - 6.0 ECTS
- Redes de Sensores - 6.0 ECTS
- Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS
- Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS
- Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS
- Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS
- Visão Computacional - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção V - IA

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção V - IA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option V - IA

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

QAC

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

QAC

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

Semestral

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

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

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Microeletrónica - 6.0 ECTS*
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO) - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas e Redes de Telecomunicações - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção V - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção V - TEC

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option V - TEC

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

QAC

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

QAC

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Semestral

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

Semiannual

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

156.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Gestão de Energia - 6.0 ECTS*
- *Aprendizagem Automática e Otimização - 6.0 ECTS*
- *Automação e Domótica - 6.0 ECTS*
- *Cibersegurança - 6.0 ECTS*
- *Ciência de Dados - 6.0 ECTS*
- *Comunicações Móveis - 6.0 ECTS*
- *Instrumentação e Controlo - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Centrada no Humano - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial Generativa - 6.0 ECTS*
- *Manutenção de Instalações - 6.0 ECTS*
- *OUTRA (DEFINIDA ANUALMENTE PELA UO) - 6.0 ECTS*
- *Processamento de Sinal - 6.0 ECTS*
- *Proteção de Redes Eléctricas - 6.0 ECTS*
- *Prototipagem de Sistemas Embebidos - 6.0 ECTS*
- *Redes de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Redes Energéticas Inteligentes - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Energia Eléctrica - 6.0 ECTS*
- *Sistemas Dinâmicos - 6.0 ECTS*
- *Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável - 6.0 ECTS*
- *Visão Computacional - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC com duração "Semestral" são identificadas desta forma para, por uma questão de Distribuição de Serviço Letivo, possibilitar a transição entre semestres.

O estudante pode escolher em que semestre pretende frequentar com as restrições indicadas;

4.3.9. Observações (EN):

The UCs with a "Semester" duration are identified in this way in order to make the transition between semesters possible.

Students can choose which semester they wish to attend with the restrictions indicated;

Mapa IV - Opção VI - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção VI - EA

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option VI - EA

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

EA/EE/CI

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*EA/EE/CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,560.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***60.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 60.0 ECTS*
- *Estágio - 60.0 ECTS*
- *Projeto - 60.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção VI - IA****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção VI - IA***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option VI - IA***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,560.0*

4.3.5. Horas de contacto:*Presencial (P) - OT-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***60.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 60.0 ECTS*
- *Estágio - 60.0 ECTS*
- *Projeto - 60.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opção VI - TEC****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opção VI - TEC***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Option VI - TEC***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***EA/EE/CI***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EA/EE/CI***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,560.0***4.3.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-0.0***4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***60.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 60.0 ECTS*
- *Estágio - 60.0 ECTS*
- *Projeto - 60.0 ECTS*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Energia e Automação - 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):

Energia e Automação

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):

Energy and Automation

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
Opção I - EA	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção II - EA	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção III - EA	QAC	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção IV - EA	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção V - EA	QAC	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Projeto Integrador em EA I	EE	Semestral 1ºS	156.0	P: OT-13.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Energia Elétrica	EE	Semestral 1ºS	156.0	P: PL-13.0; TP-26.0	0.00%		Não	6.0
Automação e Domótica	EE	Semestral 2ºS	156.0	P: PL-26.0; T-13.0	0.00%		Não	6.0
Projeto Integrador em EA II	EE	Semestral 2ºS	156.0	P: OT-13.0	0.00%		Não	6.0
Proteção de Redes Elétricas	EE	Semestral 2ºS	156.0	P: PL-13.0; TP-26.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

2

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Opção VI - EA	EA/EE/CI	Anual	1,560.0	P: OT-0.0		UC de Opção	Não	60.0
Total: 1								

Mapa V - Inteligência Artificial - 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):

Inteligência Artificial

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):

Artificial Intelligence

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
Opção I - IA	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção II - IA	QAC	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção III - IA	CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção IV - IA	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção V - IA	QAC	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Aprendizagem Automática e Otimização	CI	Semestral 1ºS	156.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Projeto Integrador em IA I	CI	Semestral 1ºS	156.0	P: OT-7.0; PL-6.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Redes de Sensores	EA	Semestral 1ºS	156.0	P: PL-13.0; T-13.0; TP-13.0	0.00%		Não	6.0
Inteligência Artificial Centrada no Humano	CI	Semestral 2ºS	156.0	P: TP-39.0	0.00%		Não	6.0
Projeto Integrador em IA II	CI	Semestral 2ºS	156.0	P: OT-7.0; PL-6.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

2

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Opção VI - IA	EA/EE/CI	Anual	1,560.0	P: OT-0.0		UC de Opção	Não	60.0
Total: 1								

Mapa V - Telecomunicações, Eletrónica e Computadores - 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):

Telecomunicações, Eletrónica e Computadores

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):

Telecommunications, Electronics and Computers

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
Opção I - TEC	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção II - TEC	QAC	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção III - TEC	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção IV - TEC	EA/EE/CI	Semestral	156.0	P: TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Opção V - TEC	QAC	Semestral	156.0	P: TP-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Projeto Integrador em TEC I	EA	Semestral 1ºS	156.0	P: OT-7.0; PL-6.0	0.00%		Não	6.0
Redes de Sensores	EA	Semestral 1ºS	156.0	P: PL-13.0; T-13.0; TP-13.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas e Redes de Telecomunicações	EA	Semestral 1ºS	156.0	P: T-26.0; TP-13.0	0.00%		Não	6.0
Microeletrónica	EA	Semestral 2ºS	156.0	P: PL-26.0; T-13.0	0.00%		Não	6.0
Projeto Integrador em TEC II	EA	Semestral 2ºS	156.0	P: OT-13.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

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
Opção VI - TEC	EA/EE/CI	Anual	1,560.0	P: OT-0.0		UC de Opção	Não	60.0
Total: 1								

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)**

A proposta de criação do percurso alternativo em Inteligência Artificial (IA) resulta: (a) da crescente procura por parte das empresas regionais, nacionais e internacionais, de técnicos com uma sólida formação neste domínio; (b) da necessidade de preparar os alunos para uma área de investigação que se encontra em franco crescimento que lhes permita seguir para desafios mais avançados, como a criação de empresas de base tecnológica, a participação em projetos de I&D ou a preparação para Doutoramento; (c) da necessidade de enquadrar o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores nos ciclos de formação de 1º e 3º ciclo existentes no Instituto Superior de Engenharia e na Universidade do Algarve, (d) responder à crescente procura pelo ciclo de estudos nos últimos anos (43 em 22/23, 53 em 23/24, 168 em 24/25). De salientar que (e) se espera que uma parte dos alunos que terminam a recentemente criada licenciatura em Engenharia de Sistemas e Tecnologias Informáticas pretendam continuar a sua formação no Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Neste caso o percurso alternativo em Inteligência Artificial é o que melhor traduz a formação prévia dos candidatos.

4.6. Observações. (EN)

The proposal to create the alternative path in Artificial Intelligence (AI) results from: (a) the growing demand by regional, national and international companies for technicians with a solid background in this field; (b) the need to prepare students for a research area that is growing rapidly and allows them to move on to more advanced challenges, such as the creation of technology-based companies, participation in R&D projects or preparation for a PhD; (c) the need to fit the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering into the 1st and 3rd cycle training cycles existing at the Instituto Superior de Engenharia and the University of Algarve, (d) the need to respond to the growing demand for the study cycle in recent years (43 in 22/23, 53 in 23/24, 168 in 24/25). It should be noted that (e) it is expected that a part of the students who finish the recently created degree in Systems Engineering and Computer Technologies intend to continue their training in the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering. In this case, the alternative path in Artificial Intelligence is the one that best reflects the previous background of the candidates.

5. Pessoal Docente**5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.**

• Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica 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
Luís Manuel Ramos de Oliveira	Professor Coordenador 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
Ivo Manuel Valadas Marques Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Eletrónica de Energia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Miguel Fernandes Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletronica 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
Jorge Filipe Leal Costa Semião	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Jorge Maia dos Santos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Vicente Madeira Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Engenharia Mecânica	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Jorge Sequeira Cardoso	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Matemática Discreta / Ciências da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrónica 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
João Manuel Martins Gomes	Assistente ou equivalente	Doutor Ciências da Terra, do Mar e do Ambiente	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 | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
César Duarte de Freitas Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Industrial	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Joel David Valente Guerreiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins	Professor Adjunto 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
Paulo Gustavo Martins da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica 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
António João Freitas Gomes da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Eng. Eletrotécnicas 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
António Fernando Marques de Sousa	Assistente ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias do Ambiente	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Larissa Robertovna Labakhua	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre 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
Cristiano Lourenço Cabrita	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e 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
					Total: 1800	

5.2.1. Ficha curricular do docente

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - João Vicente Madeira Lopes**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º 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

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Engenharia Mecânica

Área científica do título de especialista (EN)

Mechanical Engineering

Ano em que foi obtido o título de especialista

2015

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVita

B316-5178-0F2D

Orcid

0009-0009-8722-6857

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 Vicente Madeira Lopes

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Vicente Madeira Lopes

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Vicente Madeira Lopes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Vicente Madeira Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Instrumentação e Controlo	Mestrado	19.5	6.5	13.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Larissa Robertovna Labakhua**

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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

DEEC-FCTUC da 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

CienciaVita

CD1B-C0B8-56CA

Orcid

0000-0002-5727-0090

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Larissa Robertovna Labakhua

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Larissa Robertovna Labakhua

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1984	Licenciatura em Engenharia Electromecânica	Engenharia Electromecânica	Instituto de Engenharia Electrotécnica de Moscovo	4/5
1984	Mestrado em Engenharia Eletromecânica	Engenharia Electromecânica	Instituto de Engenharia Electrotécnica de Moscovo	
2005	Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Automação e Robótica	DEEC-FCTUC da Universidade de Coimbra	Muito bom
2011	Mestrado em Ingeniería de Control, Sistemas Electrónicos e Informática	Ingeniería de Control, Sistemas Electrónicos e Informática Industrial	Universidade de Huelva	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Larissa Robertovna Labakhua

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Larissa Robertovna Labakhua

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Automação e Robótica	1º ciclo	26.0	13.0	13.0						
Controlo Automático	1º ciclo	52.0	13.0	39.0						
Matemática Aplicada à Eletrotecna	1º ciclo	52.0	26.0	26.0						
Sistemas Dinâmicos	2º ciclo	27.0	18.0	9.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computers Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

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

CienciaVita

D019-1CF7-B156

Orcid

0000-0002-4203-1679

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	Não aplicável
1995	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Ciclo de Encontros de Partilha e Inovação Pedagógica, a 18 de janeiro de 2023
2ª edição do Ciclo de Encontros de Partilha e Inovação Pedagógica, a 10 de maio de 2023
Ciclo de Encontros de Partilha e Inovação Pedagógica, a 22 de março de 2023
Formação Prática em Estúdio de Gravação da UAlg

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Redes de Comunicação	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	13.0	13.0					
Sistemas Inteligentes	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	12.0		12.0						
Redes de Sensores	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0	13.0	13.0					
Redes Energéticas Inteligentes	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0	13.0	13.0					
Projeto Integrador em TEC I	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0		0.0	6.0				7.0	
Gestão de Energia	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	12.0	4.0	4.0	4.0					
Dissertação	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	40.0								40.0
Projeto	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	40.0								40.0
Estágio	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	40.0								40.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Ramos 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 Coordenador 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

2014

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

CienciaVita

AC17-F905-3103

Orcid

0000-0003-1788-0684

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 Ramos de Oliveira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Outro	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Ramos de Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado em Sistemas e Automação	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1995	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Coimbra	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Ramos de Oliveira

Formação pedagógica relevante para a docência
Ensino Híbrido: estratégia de diversificação do ensino e da aprendizagem no ensino superior
Questionário do Responsável de Unidade Curricular no âmbito do SIMEA
Novo Modelo de Relatório Anual de Cursos (RAC), no âmbito do SIGQUALg
Sessão sobre Sistema Integrado de Monitorização do Ensino e Aprendizagem

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Ramos de Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica de Potência	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0		39.0	13.0					
Eletrotecnia Aplicada	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0		39.0	13.0					
Projeto	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	10.0							10.0	
Máquinas Elétricas II	Licenciatura Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0	20.0	5.0	5.0					
Sistemas de Energia Elétrica	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0		26.0	13.0					
Proteção de Redes Elétricas	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0		26.0	13.0					
Projeto Integrador em EA I	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0							13.0	
Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	8.0		8.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ivo Manuel Valadas Marques Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Eletrónica de Energia

Área científica deste grau académico (EN)

Power Electronics

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior Técnico

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

5319-8B32-B9D1

Orcid

0000-0002-8416-2343

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ivo Manuel Valadas Marques Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ivo Manuel Valadas Marques Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior Técnico	
1997	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ivo Manuel Valadas Marques Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ivo Manuel Valadas Marques Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Automação e Domótica	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0		26.0					
Projeto Integrador em EA II	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0							13.0	
Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	8.0		8.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Miguel Fernandes Rodrigues

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletronica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electronics and Computer Engineering

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

CienciaVita

8A19-98F7-9914

Orcid

0000-0002-3562-6025

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 Miguel Fernandes Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/CTUNL/UNL)	Polo	Sim
Centro de Investigação em Artes e Comunicação - CIAC	Muito Bom	Universidade do Algarve (UA)lg)	Institucional	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Miguel Fernandes Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Agregação	Electrical and Computer Engineering	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	N.A.
1998	Mestrado	Computer Systems Engineering (Major in Computer Systems)	Universidade do Algarve	18
1993	Licenciatura (5 anos)	Electrical Engineering (Electronics, Instrumentation and Computation)	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Miguel Fernandes Rodrigues

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Miguel Fernandes Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Inteligentes	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	18.0		18.0						
Inteligência Artificial Centrada no Humano	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0		39.0						
Projeto Integrador AI II	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0			6.0				7.0	
Visão Computacional	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0		39.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Filipe Leal Costa Semião

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Electronic Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

IST - Universidade Técnica de Lisboa

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

B616-9C41-C169

Orcid

0000-0002-7667-7910

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 Filipe Leal Costa Semião

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Filipe Leal Costa Semião

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica	IST, Universidade Técnica de Lisboa	
2001	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica	IST, Universidade Técnica de Lisboa	
2010	Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Engenharia Eletrotécnica	IST, Universidade Técnica de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Filipe Leal Costa Semião

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Filipe Leal Costa Semião

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Circuitos II	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	13.0	13.0					
Eletrónica I	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	13.0	13.0					
Eletrónica II	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	13.0	13.0					
Laboratório de Eletrónica	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	26.0	13.0	13.0						
Microeletrónica	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0		26.0					
Prototipagem de Sistemas Embebidos	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0		26.0					
Projeto Integrador em Telecomunicações, Eletrónica e Computadores II	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0							13.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Maia 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrónica e Telecomunicações

Área científica deste grau académico (EN)

Electronics and Telecommunications Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

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

F91F-B793-622A

Orcid

0000-0002-0400-3298

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 Maia dos Santos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Outro	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Maia dos Santos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	Aprovado por unanimidade
1994	Licenciado	Engenharia Eletromecânica	Universidade da Beira Interior	13 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Maia dos Santos

Formação pedagógica relevante para a docência
Integrando a aprendizagem de serviço em diversas disciplinas, SEA-EU, setembro 2024.
Formação Prática em Estúdio de Gravação da UAlg, junho 2023.
O Programa de Observação por Pares (POP) como oportunidade de Desenvolvimento Profissional na Universidade de Aveiro, maio 2023.
Inteligência Artificial Generativa na Educação: desafios, oportunidades e preocupações, novembro 2023.
Práticas pedagógicas ativas "simples": como "acordar" alunos, janeiro 2023.
Auto-etnografia como ferramenta de investigação sobre a prática pedagógica, janeiro 2023.
Estratégias que promovem Aprendizagens Ativas: Estudos de Caso no Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, CNaPPES, julho 2022
Keynote Speaker do II Encontro de Reflexão e Partilha Pedagógica em Ciências Sociais (ERPP), com apresentação de: "Estratégias que promovem aprendizagens ativas: Estudos de Caso no Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve", Faro (Portugal), outubro de 2020.
Estratégias que promovem aprendizagens ativas: Estudos de Caso no Instituto Superior de Engenharia, 4th Horizons in STEM Higher Education Conference at Kingston University, London (UK), July 2019.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Maia dos Santos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	26.0						
Análise de Circuitos I	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	26.0	26.0							
Medidas Elétricas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	13.0	26.0	13.0					
Instrumentação e Controlo	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	13.0	13.0	13.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Jorge Sequeira 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Discreta / Ciências da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Discrete Mathematics / Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Sevilha, Espanha

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

5F10-1C37-FE45

Orcid

0000-0003-4803-7964

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 Jorge Sequeira Cardoso

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FACTUNL/UNL)	Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Jorge Sequeira Cardoso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestre	Matemática / Ciências da Computação	Universidade do Minho	Muito Bom
1996	Licenciatura	Matemática / Ciências da Computação	Universidade de Coimbra	14
2003	Diploma de Estudos Avançados	Matemática Discreta	Universidade de Sevilha	Aprovado com Distinção por Unanimidade (Sobressaliente por Unanimidad)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Jorge Sequeira Cardoso

Formação pedagógica relevante para a docência
SGIP & SIPA – Sistema de Gestão de Informação Pedagógica & Sistema de Informação Pedagógica e Avaliação.
Construir Cultura Digital - Academias CCISP & Microsoft
ESCAPE - Estratégias Pedagógicas Ativas no Ensino Superior, 2020
Transição das Instituições de Ensino Superior para o Ensino a Distância. Reflexões sobre metodologias ativas de Ensino Aprendizagem

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Jorge Sequeira Cardoso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem de Máquina	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	42.0	14.0	28.0						
Introdução à Ciência dos Dados	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	42.0	14.0	28.0						
Projeto Integrador em IA I	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	13.0			6.0				7.0	

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio**

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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrónica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

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

CienciaVita

9414-1880-91D3

Orcid

0000-0002-6837-563X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Raquel Viegas dos Santos Nunes Laurêncio

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas e Redes de Telecomunicações	segundo	39.0	26.0	13.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Manuel Martins Gomes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Terra, do Mar e do Ambiente

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Algarve - 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

3112-8784-70FD

Orcid

0000-0002-0346-6207

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 Martins Gomes

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Manuel Martins Gomes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciado	Engenharia Electrotécnica (ramo de Automação, Energia e Electrónica)	Universidade de Coimbra - Faculdade de Ciências e Tecnologia	14 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Manuel Martins Gomes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Manuel Martins Gomes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Redes de Energia Eléctrica	Engenharia Electrotécnica e de Computadores (2º ciclo)	39.0	13.0	13.0	13.0					
Gestão de Energia	Engenharia Electrotécnica e de Computadores (2º ciclo)	27.0	9.0	9.0	9.0					
Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável	Engenharia Electrotécnica e de Computadores (2º ciclo)	9.0		9.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - César Duarte de Freitas Gonçalves**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Industrial

Área científica deste grau académico (EN)

Gestão da Manutenção

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa - 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

CienciaVítæ

E913-8D8F-27AE

Orcid

0000-0003-0831-3098

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 Duarte de Freitas Gonçalves

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - César Duarte de Freitas Gonçalves

5.2.1.4. Formação pedagógica - César Duarte de Freitas Gonçalves

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - César Duarte de Freitas Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Manutenção de Instalações	Mestrado em Engenharia Eletrónica e de Computadores (2.º Ciclo)	39.0	13.0	23.0	3.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joel David Valente Guerreiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

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

0413-5074-579C

Orcid

0000-0001-7471-4928

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joel David Valente Guerreiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Joel David Valente Guerreiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestre	Gestão Empresarial	Universidade do Algarve	Muito Bom por Unanimidade
2000	Licenciatura	Informática	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joel David Valente Guerreiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joel David Valente Guerreiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bases de Dados	1º Ciclo - Licenciatura	52.0	13.0	26.0	13.0					
Cibersegurança	2º Ciclo - Mestrado	39.0	13.0	13.0	13.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

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

CienciaVitaes

9413-96BD-53C2

Orcid

0000-0001-9360-0221

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 Afonso do Nascimento Carvalho Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	Bom	Universidade do Algarve (UAlg)	Institucional	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Licenciatura	Engenharia Elétrica e Electrónica	Universidade do Algarve	17/20
2007	Licenciatura	Psicologia Clínica	Universidade do Algarve	17/20
2014	Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade do Algarve	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jaime Afonso do Nascimento Carvalho Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial Generativa	Mestrado em Eng. Eletrotécnica e de Computadores (MEEC)	39.0		13.0	26.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Gustavo Martins da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa

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

CienciaVita

2219-9E5D-9CD6

Orcid

0000-0002-3599-5103

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 Gustavo Martins da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Outro	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Gustavo Martins da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa	Aprovado
1991	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	14 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Gustavo Martins da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Desenvolvimento Tecnológico vs Integridade Académica: Perspetivas Técnicas Sobre Detecção de Plágios e Geração Automática
Sistema de Tutoria Eletrónica e Testes de Avaliação Online
Transição das Instituições de Ensino Superior para o Ensino a Distância: Reflexões sobre Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem
ESCAPE - Estratégias Pedagógicas Ativas no Ensino Superior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Gustavo Martins da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Comunicações Digitais	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	13.0	13.0					
Sistemas de Telecomunicações I	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	26.0	13.0	13.0						
Sinais e Sistemas	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0		26.0	26.0					
Radiação e Propagação de Ondas Eletromagnéticas	1º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	52.0	26.0	26.0						
Comunicações Móveis	2º ciclo em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	39.0	26.0	13.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - António João Freitas Gomes da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Eng. Eletrotécnicas de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa

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

CienciaVítæ

EB17-11D8-E7BD

Orcid

0000-0002-1724-7777

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 João Freitas Gomes da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António João Freitas Gomes da Silva

5.2.1.4. Formação pedagógica - António João Freitas Gomes da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António João Freitas Gomes da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
MICROPROCESSADORES	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)	52.0	26.0		26.0					
PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)	52.0		52.0						
PROCESSAMENTO DE SINAL	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (2.º Ciclo)	39.0	13.0	13.0	13.0					
SISTEMAS DIGITAIS	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)	52.0	26.0	13.0	13.0					
Computação Física	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)	52.0		13.0	39.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Fernando Marques de Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Assistente ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias do Ambiente

Área científica deste grau académico (EN)

Environmental Sciences and Technologies

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Algarve - Faculdade de Ciência 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

CienciaVita

9E18-D590-2BBA

Orcid

0000-0002-2838-6692

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 Fernando Marques de Sousa

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Fernando Marques de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	13
2004	Pós-graduação	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	4/5

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Fernando Marques de Sousa

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica Inicial de Formadores (IEFP) 1995

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Fernando Marques de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Energias Renováveis	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, 1º Ciclo	52.0	26.0	26.0						
Produção e Transporte de Energia	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, 1º Ciclo	58.5	26.0	32.5						
Tecnologias de Eletricidade e da Eletrónica	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, 1º Ciclo	28.0		7.0	21.0					
Tecnologias em Sistemas de Produção Renovável	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, 2º Ciclo - Especialização Sistemas de Energia e Controlo	14.0		14.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristiano Lourenço Cabrita

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Telecomunicações

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Telecommunications Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

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

FF1E-13A0-A269

Orcid

0000-0003-4946-0465

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristiano Lourenço Cabrita

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Outro	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristiano Lourenço Cabrita

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação	Eng. Eletrotécnica	Universidade do Algarve	Muito Bom
1998	Licenciatura em Eng. de sistemas e Computação	Eng. Eletrotécnica	Universidade do Algarve	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristiano Lourenço Cabrita

Formação pedagógica relevante para a docência
ESCAPE - Estratégias Pedagógicas Ativas no Ensino Superior - 2021
Certificação no módulo de reparação e diagnóstico de Sistemas elétricos e eletrónicos do automóvel, administrado pelo Centro Profissional para a Reparação Automóvel (CEPRA), Dezembro de 2016.
Gestão da Tutoria, recursos, assiduidade, grupos e outras funcionalidades Gestão da Tutoria, recursos, assiduidade, grupos e outras funcionalidades, 2024
Formações Práticas em Estúdio de Gravação da UAlg
Workshop colaborativo, definição de estratégias para a integração da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (ESD) na UAlg
Introdução ao equipamento das salas digitais, 2022
O Milage Aprender+ como Ferramenta Pedagógica de Aprendizagem Ativa, 2022
Certificação desde Novembro de 2007, do Curso CCNA constituído por 4 módulos, realizado entre Janeiro e Novembro de 2007, e ministrado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da UAlg.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristiano Lourenço Cabrita

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de circuitos I	Licenciatura em Eng. Eletrotécnica e de Computadores	26.0	0.0	13.0	13.0					
Laboratório de Eletrónica	Licenciatura em Eng. Eletrotécnica e de Computadores	26.0			26.0					
Introdução aos Sistemas Operativos	Licenciatura em Eng. Eletrotécnica e de Computadores	52.0		13.0	39.0					
Sistemas Dinâmicos	Mestrado em Eng. Eletrotécnica e de Computadores	12.0	8.0	4.0	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.

18

5.3.1.2. Número total de ETI.

18.00

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	100.00%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.00%

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)	1600	88.89%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	14.0	77.78%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	1.0	5.56%
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%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		77.78%

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	2.0	11.11%

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	18.0	100.00%
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 | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Caso a proposta de alteração do ciclo de estudos não seja aceite, mantém-se a estrutura atual, cujo corpo docente pode ser verificado na DSL submetida como anexo.

Os docentes do ciclo de estudo António João Silva, António Marques de Sousa, Cristiano Cabrita, Ivo Martins, Jânio Monteiro, Jorge Semião, Jaime Martins, Paulo Gustavo M. Silva e Paulo Jorge Maia Santos estão atualmente integrados no novo centro de investigação da UAlg, Centro de Investigação em Sistemas Ciberfísicos do Algarve (CISCA). Tratando-se de um novo centro de investigação, atualmente em fase de avaliação, não está disponível no conjunto de centros de investigação oferecidos na plataforma correspondente ao preenchimento da ficha curricular dos docentes. Assim, na ficha curricular destes docentes, o centro de investigação indicado corresponde àquele antes da integração no CISCA, no sentido de não haver prejuízo na avaliação da atividade de investigação dos docentes. A integração no CISCA será refletida na ficha curricular dos docentes assim que o Centro de Investigação seja aprovado.

Relativamente aos membros do CI NOVA LINGS (João M. F. Rodrigues / integrado, Pedro J. S. Cardoso / integrado, Roberto Lam / associado, e Joel Guerreiro / associado), foi estabelecido acordo de parceria de unidade de I&D (NOVA LINGS) com instituição de gestão (UALG), no âmbito de candidatura a avaliação Programa Plurianual de Financiamento de Unidades de I&D em curso.

5.4. Observações. (EN)

If the proposal of change in the study cycle is not accepted, the current structure will be maintained, whose faculty can be checked in the DSL submitted as an annex.

The professors of the study cycle António João Silva, António Marques de Sousa, Cristiano Cabrita, Ivo Martins, Jânio Monteiro, Jorge Semião, Jaime Martins, Paulo Gustavo M. Silva and Paulo Jorge Maia Santos are currently integrated in the new research center of UAlg, called Research Center in Cyberphysical Systems of the Algarve (CISCA). As it is a new research centre, currently in the evaluation phase, it is not available in the set of research centres listed on the professors' curriculum form of A3ES. Thus, in the curriculum of these professors, the research centre that was indicated is the one that they had before their integration into CISCA, aiming to avoid any prejudice in the evaluation of the research activity of the professors. Integration in CISCA will be reflected in the curriculum of these professors as soon as the Research Center is approved.

Regarding the members of CI NOVA LINGS (João M. F. Rodrigues / integrated, Pedro J. S. Cardoso / integrated, Roberto Lam / associate, and Joel Guerreiro / associate), a partnership agreement between the R&D unit (NOVA LINGS) and the management institution (UALG) was established, within the scope of the application for evaluation of the ongoing Multiannual Program for the Financing of R&D Units.

Observações (PDF)

[DSL24-25_MEEC.pdf](#) | PDF | 283.5 Kb

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)

A UAlg disponibiliza vários serviços centralizados de apoio ao ensino, nomeadamente:

- Serviços Académicos: serviço que exerce as suas competências nos domínios da gestão académica e de apoio ao percurso escolar dos estudantes.
- Serviços de Ação Social: organismo de apoio aos estudantes cujo principal objetivo é a concessão de auxílios económicos e sociais, que promovam a igualdade de oportunidades.
- Serviços Técnicos: exercem as suas competências no domínio da manutenção, conservação, reabilitação, requalificação, limpeza, segurança dos edifícios e equipamentos, espaços exteriores.
- Serviços de Informática: disponibiliza apoio técnico aos estudantes e docente, sendo responsável pela instalação e gestão de software, redes e infraestruturas.

Além destes serviços existem outros gabinetes que prestam apoio ao CE, como por exemplo o Gabinete de Relações Internacionais, que trata das questões relacionadas com a mobilidade; o Gabinete de Avaliação e Qualidade, que dá apoio à monitorização contínua do CE; entre outros.

Estes serviços e gabinetes de apoio envolvem um largo número de funcionários que contribuem para a lecionação do CE. Adicionalmente, o ISE-UAlg tem 19 funcionários (cujo regime de dedicação é CTFP por tempo indeterminado), estando 9 deles afetos a funções de gestão e 10 afetos a funções técnicas/laboratoriais. Destes 19 funcionários, 11 colaboram de forma mais frequente com os alunos e docentes do CE, designadamente:

- 1 técnico especializado em eletrónica e eletrotecnia, que presta apoio técnico aos docentes e alunos, quer na preparação e realização de aulas práticas, quer na manutenção e reparação de equipamentos;
- 3 técnicos de informática, que prestam apoio técnico aos docentes e alunos, quer na preparação e realização de aulas práticas, quer na manutenção e reparação de equipamentos;
- 7 técnicos de secretariado e administrativos, que prestam apoio administrativo aos docentes e alunos, na gestão de processos académicos, na organização de eventos, na gestão de recursos humanos, na gestão de recursos financeiros, na gestão de recursos materiais, entre outros.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The UAlg provides several centralized support services for education, namely:

- Academic Services: a service responsible for academic management and supporting students' academic journey.
- Social Action Services: a student support organization with the primary goal of providing financial and social assistance to promote equal opportunities.
- Technical Services: responsible for building and equipment maintenance, conservation, rehabilitation, requalification, cleaning, and security of facilities and outdoor spaces.
- IT Services: provides technical support to students and faculty, overseeing the installation and management of software, networks, and infrastructure.

In addition to these services, there are other offices that support the SC, such as the International Relations Office, which handles mobility-related issues, and the Evaluation and Quality Office, which supports continuous monitoring of the SC, among others. These support services and offices involve a large number of staff who contribute to the delivery of the SC.

Additionally, ISE-UAlg has 19 employees (with permanent contracts under the public employment regime), 9 of whom are assigned to management roles and 10 to technical/laboratory roles. Of these 19 employees, 11 work more frequently with the students and faculty of the SC, namely:

- 1 specialized technician in electronics and electrical engineering, who provides technical support to faculty and students in preparing and conducting practical classes as well as maintaining and repairing equipment.
- 3 IT technicians, who offer technical support to faculty and students, both in the preparation and execution of practical classes and in the maintenance and repair of equipment.
- 7 secretarial and administrative technicians, who provide administrative support to faculty and students in managing academic processes, organizing events, and managing human, financial, and material resources, among other tasks.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

Os 19 funcionários do ISE-UAlg possuem as seguintes categorias profissionais: 9 técnicos superiores, 7 assistentes técnicos e três assistentes operacionais. Os 11 funcionários que colaboram de forma mais frequente no CE apresentam as seguintes qualificações:

- 1 técnico superior com o grau de Mestre de escolaridade;
- 1 técnico superior pós-graduado;
- 6 assistentes técnicos com 12º ano de escolaridade;
- 3 técnicos de informática com 12º ano de escolaridade.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The 19 employees of ISE-UAlg hold the following professional categories: 9 senior technicians, 7 technical assistants, and 3 operational assistants. The 11 employees who collaborate most frequently at the CE have the following qualifications:

- 1 senior technician with a Master's degree.
- 1 senior technician with a postgraduate degree.
- 6 technical assistants with 12th grade education.
- 3 IT technicians with 12th grade of education.

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

Através do PRR, existiu um forte investimento no reequipamento dos laboratórios do DEE, a rondar os 150 000 €, nos anos 2022-23. O investimento abrangeu todos os laboratórios, incluindo sistemas de telecomunicações, redes de comunicação, máquinas elétricas, eletrónica de potência, instalações elétricas, energias renováveis, automação e domótica, robótica, impressoras 3D, impressoras laser CNC e equipamento básico de eletrotecnia e eletrónica. O referido investimento acresceu ao normal orçamento de funcionamento dos laboratórios.

A sala de aula 120 foi reconvertida para apoio às aulas nas áreas de instalações elétricas e energias renováveis e acomodar o novo equipamento.

Ocorreu também uma significativa melhoria nas salas de aula de informática, retirando qualquer limitação ao funcionamento das aulas. Foram criadas no ISE mais 2 novas salas de informática (9 no total). Em [<https://shorturl.at/WqjCw>] pode ser encontrada uma breve descrição dos laboratórios do DEE.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

Through PRR, there was a strong investment in the re-equipment of DEE's laboratories, around € 150,000, in the years 2022-23. The investment covered all laboratories, including telecommunications systems, communication networks, electrical machines, power electronics, electrical installations, renewable energy, automation and home automation, robotics, 3D printers, CNC laser printers and basic electrical and electronics equipment. This investment was a supplement to the normal operating budget of the laboratories.

Classroom 120 was reconverted to support classes in the areas of electrical installations and renewable energies and to accommodate the new equipment.

There was also a significant improvement in the computer classrooms, and there is now no limitation in the operation of classes. 2 more new computer classrooms were created at ISE (accounting for 9 in total). In [<https://shorturl.at/WqjCw>] a brief description of the DEE's laboratories is made.

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)

As parcerias nacionais e internacionais foram amplamente alargadas e consolidadas nos últimos anos. Neste contexto revela-se de particular importância a abertura do UALG TEC CAMPUS, uma aceleradora de empresas tecnológicas, localizada no Campus da Penha, cuja atividade potencia a colaboração em projetos I&D e estágios.

Destaca-se também a parceria com a DGEG na organização do ciclo de seminários "Jornadas Técnicas de Eletrotecnia", com uma periodicidade regular (tipicamente 8 edições por ano), onde são abordados temas na área do CE, com a presença de dezenas de empresas do sector, contabilizando, até agora, mais de 1600 participações. Foram ainda realizados outros seminários promovidos por empresas da área de TIT.

A nível internacional destaca-se a integração da UAlg na Aliança SEA-EU, que vem também fomentar o intercâmbio de alunos e docentes.

Existem ainda diversas parcerias com empresas nacionais e internacionais no âmbito dos projetos de I&D e protocolos de estágio dos alunos.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

National and international partnerships have been widely expanded and consolidated in recent years. In this context, the opening of UALG TEC CAMPUS, a business accelerator for technological companies, whose activity enhances collaboration in R&D projects and internships, is of particular importance.

It is also relevant the partnership with DGEG in the organization of the cycle of seminars called "Jornadas Técnicas de Eletrotecnia", held regularly (typically 8 editions per year). Topics related to the SC field are covered, with dozens of companies from the sector participating, amounting to over 1,600 participants so far. Other seminars have also been conducted, promoted by companies in the ICT area.

At an international level, the integration of UAlg in the SEA-EU Alliance stands out, which also fosters the exchange of students and professors.

There are also several partnerships with companies within the scope of R&D projects and students' internship protocols.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 implementado o plano de apetrechamento das salas digitais, onde 9 salas do ISE foram equipadas com dispositivos de transmissão remota (vídeo e som) e quadro branco interativo Ultra HD de 84 polegadas (3 afetas ao DEE). Estas tecnologias, permitem o acesso remoto às aulas, diversificar as práticas letivas, dinamizar o ambiente de aprendizagem e aplicar novas metodologias pedagógicas, com a consequente melhoria do processo de ensino/aprendizagem. Encontram-se igualmente disponíveis ferramentas para videoconferência e de gestão e organização pedagógica. Estas aplicações são um complemento a plataforma de e-learning moodle, que permite a disponibilização de conteúdos, a submissão de trabalhos, etc. De salientar também que, para além das licenças de software que já existiam, como as da Microsoft e MathWorks, foram adquiridas licenças de software importante no apoio às aulas de eletrotecnia, como a Powerfactory da DlgSILENT, AutomationWorX Software Suite da Phoenix Contact, e Factory I/O

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The digital classroom outfitting plan was implemented, where 9 ISE classrooms were equipped with remote transmission devices (video and audio) and an 84-inch Ultra HD interactive whiteboard. These technologies, allow the remote access to classes, the diversification of teaching practices, stimulating the learning environment, and applying new pedagogical methodologies, thereby improving the teaching and learning process. Software applications are also available, which include tools for videoconferencing as well as pedagogical management and organization. These applications complement the Moodle e-learning platform, which allows for the provision of content, submitting assignments, etc.

It is also noteworthy to mention that in addition to the existing software licenses such as Microsoft and MathWorks, important software licenses have been acquired to support electrotechnics classes, including DlgSILENT's PowerFactory, Phoenix Contact's AutomationWorX Software Suite, and Factory I/O.

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?

Sim Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

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.

63.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	94.83
Feminino	5.17

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	43
2º ano curricular	15

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

Nos últimos anos letivos tem-se verificado uma crescente procura pelo Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, como se pode constatar pela tabela do ponto 8.2. O curso dá continuidade à Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (EEC) e por isso, a maioria dos alunos que a conclui, candidata-se ao Mestrado. Devido à elevada procura por licenciados em EEC, a maioria destes alunos ingressa no mercado de trabalho depois de concluir a licenciatura e por isso só consegue frequentar o mestrado em regime pós-laboral. Para além destes candidatos, concorrem também licenciados de outras instituições de ensino nacionais e internacionais, de Países de Língua Oficial Portuguesa, entre muitos outros. Uma parte dos candidatos admitidos são de proveniência internacional, de países que não têm como língua oficial o português. Por este motivo a direção de curso decidiu que o curso passasse a ser lecionado em Inglês na quase totalidade das UC. Em relação aos candidatos internacionais de países que não têm como língua oficial o português tem-se verificado uma baixa taxa de frequência e aprovação, o que resultou numa série de medidas de melhoria que passaram por disponibilizar aulas online em todas as UC, apresentar no início do ano as saídas profissionais e projetos de investigação em curso pelos docentes do curso por forma a motivá-los a frequentar as aulas e a obter aproveitamento. Refira-se a este nível que neste ano letivo (2024/25) já se observou um ligeiro crescimento do número de alunos, oriundos de países que não têm como língua oficial o português, a frequentar o 2º ano do curso.

In recent academic years, there has been a growing demand for the Master's in Electrical and Computer Engineering, as evidenced by the table in section 8.2. The degree serves as a continuation of the Bachelor's degree in Electrical and Computer Engineering (EEC), so most students who complete the bachelor's degree apply to the master's program. Due to the high demand for EEC graduates, most of these students enter the job market after completing their bachelor's degree and can only attend the master's program on an evening basis. Besides these candidates, graduates from other national and international institutions, including Portuguese-speaking countries, also apply. A portion of the admitted candidates come from international backgrounds, from countries where Portuguese is not the official language. For this reason, the program's management decided to offer almost all course units in English.

Regarding international candidates from non-Portuguese-speaking countries, there has been a low attendance and pass rate, which led to a series of improvement measures. These include offering online classes for all course units, presenting career opportunities and ongoing research projects by the faculty at the start of the year to motivate students to attend classes and succeed. Notably, in the current academic year (2024/25), a slight increase in the number of students from non-Portuguese-speaking countries enrolled in the second year of the degree has already been observed.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	25	35	35
N.º de candidatos / No. of candidates	43	53	168
N.º de admitidos / No. of admissions	26	35	35
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	26	30	35

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

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	0	0	0
Nota média de entrada / Average entry grade	0	0	0

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	9	3	7
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	6	3	2
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	0	2
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	3
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	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)

Que seja do nosso conhecimento não existem estatísticas oficiais, da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) ou outras, de taxas de empregabilidade por cursos de mestrado ministrados por IES nacionais. Algumas que existem mostram valores agregados. Na universidade do Algarve, o Gabinete Alumni e Saídas Profissionais (GASP) tem realizado inquéritos aos diplomados sobre a sua situação, no emprego. Dos diplomados formados entre os anos letivos de 2012/2013 a 2021/2022 que responderam ao inquérito (24) nenhum estava desempregado. Estes dados corroboram a perceção que o corpo docente tem sobre a alta taxa de empregabilidade dos formados, não sendo do nosso conhecimento qualquer formado que esteja em situação de desemprego.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

To our knowledge, there are no official statistics from the Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) or other sources on employability rates by master's degree programs offered by national higher education institutions. Some available data show aggregated values. At the University of Algarve, the Alumni and Career Office (GASP) has conducted surveys with graduates regarding their employment status. Taking into consideration those that responded to the survey (24 in total), among the graduates that finished the degree between the academic years 2012/2013 and 2021/2022, none were unemployed. This data supports the faculty's perception of the high employability rate of graduates, as we are not aware of any graduate that is currently in an unemployment situation.

8.4. Resultados de internacionalização.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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	54.35	63.04	62
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	2.17	10.87	
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)			
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	5	72.2	29.4
Docentes (out) / Teaching staff (out)	10	11.1	35.3
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 Universidade do Algarve (UAlg) faz parte da aliança SEA-EU (European University of the Seas) No âmbito da SEA-EU, para além da UAlg fazem parte outras 8 universidades: de Cádiz, da Bretanha Ocidental, de Kiel, de Gdansk, de Split, de Malta, de Nápoles e do NORD.

O projeto tem como objetivo construir uma verdadeira comunidade académica focada no desenvolvimento sustentável da região marítima da Europa. O principal objetivo da Aliança SEA-EU é o de intensificar as mobilidades físicas, virtuais ou híbridas, a fim de permitir que estudantes, docentes, investigadores e pessoal não docente realizem parte de seu percurso académico, atividades de formação e networking, incluindo estágios e Programas Intensivos Híbridos, nas distintas universidades ou parceiros associados. Neste âmbito vários docentes do MEEC participam em atividades do SEA-EU. Estão a ser criados cursos conjuntos (1 licenciatura, 2 mestrados e 1 doutoramento) com a participação direta de professores do MEEC em 2 cursos.

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

The University of Algarve (UAlg) is part of the SEA-EU (European University of the Seas) alliance. In addition to UAlg, the SEA-EU includes eight other universities: Cádiz, Western Brittany, Kiel, Gdansk, Split, Malta, Naples, and NORD.

The project's goal is to build a true academic community focused on the sustainable development of Europe's maritime region. The main objective of the SEA-EU Alliance is to intensify physical, virtual, or hybrid mobility, enabling students, faculty, researchers, and non-teaching staff to complete part of their academic path, training activities, and networking, including internships and Hybrid Intensive Programs, at the various universities or partner institutions. In this context, several MEEC faculty members participate in SEA-EU activities. Joint degrees (1 bachelor's, 2 master's and 1 doctorate) are being created with the direct participation of MEEC professors in 2 degrees.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

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
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	Bom	Universidade do Algarve (UAlg)	Institucional	1
Centro de Investigação em Artes e Comunicação - CIAC	Muito Bom	Universidade do Algarve (UAlg)	Institucional	1
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Muito Bom	Universidade da Beira Interior (UBI)	Outro	1
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC ID/INESC/IST/ULisboa)	Outro	3
Instituto de Telecomunicações (IT)	Muito Bom	Instituto de Telecomunicações (IT)	Outro	1
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Outro	1
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	Outro	2
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT (NOVA.ID.FCT/FCTUNL/UNL)	Polo	3

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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).

Em seguida listam-se os projetos financiados desde 2018, em que participaram ou participam docentes do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores (MEEC), classificados em Nacionais ou Internacionais:

1- Projetos internacionais financiados pela UE, através dos programas:

(1.1) FEDER e INTERREG: AGERAR+ (0091_AGERAR_PLUS_6_E), com orçamento UAlg de 150 k€; CEL_RURAL (0081_CEL_RURAL_6_E_V3) com financiamento UAlg 260 k€, GREENER (0314_GREENER_5_E) com orçamento UAlg 86 k€, ATTENTIA (0085_ATTENTIA_5_E) com orçamento UAlg 283 k€, T2UES (ID 0517_TTUES_6_E) com orçamento UAlg 250 k€, AGERAR (0076_AGERAR_6_E) com orçamento UAlg 142 k€, KTTSeaDrones (0622_KTTSEADRONES_5_E) com orçamento UAlg 257 k€; JONAS (EAPA_52/2018) com orçamento UAlg 213 k€; CIU3A (0754_CIU3A_5_E) com orçamento UAlg de 400 k€;
(1.2) Horizon Europe: H2tALENT (HORIZON-JTI-CLEANH2-2023-06-02), orçamento UAlg 597 k€; WIMUST (ID: 645141) com orçamento UAlg de 334 k€; TRIDENT Horizon 2020 (ID: 101091959), Framework - Programa HORIZON-RIA, orçamento CINTAL (UAlg) 534 k€.

2- Projetos nacionais:

(2.1) Financiados pela UE através do programa Portugal 2020: INSPECT (ALG-01-0247-FEDER-070291) com orçamento UAlg 219 k€, OCEANTECH (ALG-01-0247-FEDER-02-4508) com orçamento UAlg 375 k€; GSSIC (ALG-01-0247-FEDER-047030) com orçamento UAlg 170 k€, TEC4SEA (ALG-01-0145-FEDER-022097) com orçamento UAlg 529 k€, WELSAFE.DV (AAC 15/SI/2020) com orçamento UAlg 29 k€, M5SAR (QREN I&DT, nº 3322) com orçamento UAlg 297 k€, ACCES4ALL (SAICT-POL/23700/2016) com orçamento UAlg 150 k€, OBSERVE (ALG-01-0246-FEDER-027503) com orçamento UAlg 280 k€, Ef&RelDC@HomO (POCI-01-0145-FEDER-029494), EMSO-PT (PINFRA/22157/2016) com orçamento UAlg 200 k€; ECOPOOL+++ (ALG-01-0247-FEDER-047231) orçamento UAlg 124 k€; KCITAR (ALG-08-5864-FSE-000004), orçamento UAlg 539 k€.

(2.2) Financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia: SEAUX (PTDC/EEIPRO/2598/2014) orçamento CINTAL (UAlg) 116 k€; MCFIRE (PCIF/MPG/0108/2017).

O total dos financiamentos dos projetos representam para a Universidade do Algarve mais de 6 Milhões Euros. Para além de estes projetos envolverem uma parte significativa dos docentes do curso, na larga maioria dos mesmos os Investigadores Principais da Universidade do Algarve lecionam unidades curriculares do MEEC. As parcerias envolvidas nestes projetos incluem várias dezenas de entidades, desde empresas a centros de investigação, de âmbito regional, nacional e internacional.

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)

In the following we list the projects funded since 2018, in which professors of the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering (MEEC) participated or participate, classified as National or International:

1- International projects funded by the EU, through the programmes:

1. ERDF and INTERREG: AGERAR+ (0091_AGERAR_PLUS_6_E), with a UAlg budget of 150 k€; CEL_RURAL (0081_CEL_RURAL_6_E_V3) with UAlg funding 260 k€, GREENER (0314_GREENER_5_E) with UAlg budget 86 k€, ATTENTIA (0085_ATTENTIA_5_E) with UAlg budget 283 k€, T2UES (ID 0517_TTUES_6_E) with UAlg budget 250 k€, AGERAR (0076_AGERAR_6_E) with UAlg budget 142 k€, KTTSeaDrones (0622_KTTSEADRONES_5_E) with a budget of UAlg 257 k€; JONAS (EAPA_52/2018) with a budget of UAlg 213 k€; CIU3A (0754_CIU3A_5_E) with a UAlg budget of 400 k€;
2. Horizon Europe: H2tALENT (HORIZON-JTI-CLEANH2-2023-06-02), budget UAlg 597 k€; WIMUST (ID: 645141) with a UAlg budget of 334 k€; TRIDENT Horizon 2020 (ID: 101091959), Framework - HORIZON-RIA Program, CINTAL budget (UAlg) 534 k€.

2- National projects:

(2.1) Funded by the EU through the Portugal 2020 programme: INSPECT (ALG-01-0247-FEDER-070291) with a budget of UAlg 219 k€, OCEANTECH (ALG-01-0247-FEDER-02-4508) with a budget of 375 k€; GSSIC (ALG-01-0247-FEDER-047030) with budget UAlg 170 k€, TEC4SEA (ALG-01-0145-FEDER-022097) with budget UAlg 529 k€, WELSAFE.DV (AAC 15/SI/2020) with budget UAlg 29 k€, M5SAR (QREN I&DT, nº 3322) with budget UAlg 297 k€, ACCES4ALL (SAICT-POL/23700/2016) with budget UAlg 150 k€, PLEASE NOTE (ALG-01-0246-FEDER-027503) with budget UAlg 280 k€, Ef&RelDC@HomO (POCI-01-0145-FEDER-029494), EMSO-PT (PINFRA/22157/2016) with UAlg budget 200 k€; ECOPOOL+++ (ALG-01-0247-FEDER-047231) budget UAlg 124 k€; KCITAR (ALG-08-5864-FSE-000004), budget UAlg 539 k€.

(2.2) Funded by the Foundation for Science and Technology: SEAUX (PTDC/EEIPRO/2598/2014) CINTAL budget (UAlg) 116 k€; MCFIRE (PCIF/MPG/0108/2017).

The total funding for the projects represents over 6 million euros for the University of Algarve. In addition to involving a significant number of the degree's faculty members, in the vast majority of these projects, the Principal Investigators (of the University of Algarve partner) is responsible for course units in the MEEC program. The partnerships in these projects include several dozen entities, ranging from companies to research centers, at regional, national, and international levels.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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)

Desde 2018 os docentes do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e Computadores realizaram cerca de 4 dezenas de prestações de serviço a empresas e entidades externas. Em seguida listam-se algumas dessas prestações de serviço classificadas em três categorias:

1- Peritagem e Avaliação de Candidaturas

- Avaliação de 56 candidaturas a Centros Tecnológicos Especializados (CTE);
- Avaliação de 7 projetos da Agência Portuguesa de Inovação (ANI);
- Avaliação de 1 projeto P2030;
- 6 Peritagens EQAVET (Quadro de Referência Europeu de Garantia da Qualidade para o Ensino e a Formação Profissionais) em 6 escolas secundárias entre 2023 e 2024;
- avaliação internacional de instituição de ensino superior;
- Contrato de avaliação de 12 candidaturas à Ação [KA2], Candidaturas ao Programa Erasmus+ Educação e Formação entre 2022 e 2024.

2- Formação

- 5 Ações de Curta Duração sobre "Partilha de Práticas Pedagógicas TICE" para formação de professores, nos anos 2020-2021, em Tavira, Lagos, Loulé, Portimão, Olhão.
- Cursos de Formação de Professores (CFP): a) 10 CFP sobre Arduinos e Sensores, nos anos 2020-2024; b) CFP em Python a realizar em janeiro 2025; c) CFP em Programação em Dispositivos Móveis a realizar em janeiro 2025.

3- Consultoria, estudos técnicos e científicos

Prestações de Serviço relativa a:

- empresa Sangue Real, para desenvolvimento e construção de um Robot para produção de vinho ânfora, de Fevereiro de 2023 até 2025.
- Agência Portuguesa do Ambiente, sistema de monitorização remota das captações de água no Algarve, realizado entre 2021 e 2022.
- Projeto RETINA desenvolvido pela empresa Altice Labs, construção de um aquário para identificação automática de peixes, realizado de dezembro de 2020 até 2022.
- empresa Ámago, Unipessoal Lda, para desenvolvimento de uma aplicação de alarmística baseado em Inteligência Artificial para deteção de consumos anómalos em hotéis, realizado em 2021 e 2022.
- Tomarok Engineering - Predictive Maintenance, entre Março/2024 e 2025.
- Odiana - Envelhecimento Ativo, realizado nos anos 2020 a 2022.
- empresa Managing the Intelligence (MTI), realizado nos anos 2022 a 2023.
- Brett Balantine, "Image Recognition and Application on Marketing", realizado entre 09/2023-09/2024
- Jian Wenji, "AI Model Proficient in Assessing the Brandability of two-word pairing", realizado entre 01/2024-12/2024
- Obuekwe Magbo, "Market Research and Technical Structure Research on Smart Monitoring & Sharing of Electric Vehicle Parking Spaces", realizado entre 01/2024-12/2024
- a Lee Berlin, "HCAI for Placemaking", realizado entre 09/2024-09/2025
- Crispy Waves, "Renewable Energy Communities - Context Analysis and Opportunity Evaluation" realizado entre Janeiro e Julho 2023.
- Adel Seify, "Prediction of time series evolution platform", realizado entre 01/2023-12/2023
- Sergey Kroshnin, "Using Artificial Intelligence to make anomaly detection in blockchain transactions" realizado entre 01/2023-12/2023.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Since 2018, the professors of the Master's Degree in Electrical and Computer Engineering have performed nearly 4 dozen Service Provisions to companies and external entities. Some of these Service Provisions are in the following listed, classified into three categories:

1. Expertise and Evaluation of Applications

- Evaluation of 56 applications for Specialized Technological Centers
- Evaluation of 7 projects of the Portuguese Innovation Agency (ANI)
- Evaluation of 1 P2030 project
- 6 EQAVET (European Quality Assurance Reference Framework for Vocational Education and Training) Expert Reports in 6 secondary schools between 2023 and 2024
- international evaluation of higher education institutions
- Evaluation contract for 12 applications to Action [KA2], Applications to the Erasmus+ Education and Training Programme between 2022 and 2024

2. Training

- 5 Short-Term Actions on "Sharing TICE Pedagogical Practices" for teacher training, in the years 2020-2021, in Tavira, Lagos, Loulé, Portimão, Olhão
- Teacher Training Courses (VTC): a) 10 VTCs on Arduinos and Sensors, in the years 2020-2024; b) CFP in Python to be held in January 2025; c) CFP in Mobile Programming to be held in January 2025

3. Consulting, technical and scientific studies

Services relating to:

- company Sangue Real, for the development and construction of a Robot for the production of amphora wine, from February 2023 to 2025.
- Portuguese Environment Agency, remote monitoring system for groundwater extraction systems in the Algarve, carried out between 2021 and 2022.
- RETINA Project developed by the company Altice Labs, construction of an aquarium for automatic identification of fish, carried out from December 2020 to 2022.
- the company Âmago, Unipessoal Lda, for the development of an alarm application based on Artificial Intelligence for the detection of anomalous consumption in hotels, carried out in 2021 and 2022
- Tomarok Engineering - Predictive Maintenance, carried out between March/2024 and 2025.
- Odiana - Active Aging, carried out in the years 2020 to 2022
- Managing the Intelligence (MTI) company, carried out in the years 2022 to 2023
- Brett Balantine, "Image Recognition and Application on Marketing", carried out between 09/2023-09/2024
- Jian Wenji, "AI Model Proficient in Assessing the Brandability of two-word pairing", carried out between 01/2024-12/2024
- Obuekwe Magbo, "Market Research and Technical Structure Research on Smart Monitoring & Sharing of Electric Vehicle Parking Spaces", carried out between 01/2024-12/2024
- to Lee Berlin, "HCAI for Placemaking", held between 09/2024-09/2025
- Crispy Waves, "Renewable Energy Communities - Context Analysis and Opportunity Evaluation" carried out between January and July 2023.
- Adel Seify, "Prediction of time series evolution platform", carried out between 01/2023-12/2023
- Sergey Kroshnin, "Using Artificial Intelligence to make anomaly detection in blockchain transactions" carried out between 01/2023-12/2023.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[1477rac_23-24Relatório de Autoavaliação.pdf](#) | PDF | 186.2 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 | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.1. Forças. (PT)**

1. A estrutura curricular está alinhada com tendências tecnológicas atuais, respondendo às solicitações do mercado de emprego.
2. Crescente número de candidatos ao curso nos últimos anos.
3. Docentes integrados em centros de investigação com atividade científica regular e com colaborações com empresas em projetos aplicados;
4. Participação dos estudantes em atividades de investigação através de projetos financiados e/ou colaboração com empresas.
5. Curso bem avaliado pelos ex-alunos e pelo tecido empresarial da região com elevados níveis de empregabilidade.
6. Curso com estrutura flexível e personalizável.
7. Laboratórios recentemente reequipados.
8. Existência de um sistema interno de garantia da qualidade do processo de ensino e aprendizagem certificado pela A3ES;
9. Forte envolvimento da direção e do corpo docente do curso na monitorização da qualidade do processo de ensino e aprendizagem, sustentado pelo SIMEA.
10. O curso possui várias colaborações internacionais, resultante de projetos e da Aliança SEA-EU, que promovem a mobilidade académica e o intercâmbio entre universidades.
11. Corpo docente próprio, academicamente qualificado e especializado, com longa ligação ao ciclo de estudos.

9.1.1. Forças. (EN)

1. The curricular structure is aligned with current technological trends, responding to the demands from the job market.
2. There is a growing number of candidates to the degree in recent years.
3. Professors are integrated in research centers, maintaining a regular scientific activity and maintain collaborations with companies in applied projects;
4. Students participate in research activities through funded projects and/or collaboration with companies.
5. The degree is well evaluated by former students and by the business companies of the region with high levels of employability.
6. The degree has a flexible and customizable structure.
7. The laboratories were recently reequipped.
8. Existence of an internal quality assurance system for the teaching and learning process certified by A3ES;
9. Strong involvement of the direction and faculty of the degree in monitoring the quality of the teaching and learning process, supported by SIMEA.
10. The degree has several international collaborations, resulting from projects and the SEA-EU Alliance, which promotes academic mobility and exchange between universities.
11. Dedicated faculty, academically qualified and specialized, with a long-standing connection to the study program.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

1. Existe uma assimetria nos níveis de formação base dos alunos. Adicionalmente uma parte dos alunos internacionais não frequenta o curso.
2. Insuficiente participação dos alunos nos programas de mobilidade internacional (outgoing);

9.1.2. Fraquezas. (EN)

1. There is an asymmetry in the students' background levels. Additionally, some international students do not attend the degree.
2. Insufficient participation of students in international mobility programs (outgoing);

9.1.3. Oportunidades. (PT)

1. A proposta de abertura da área de especialização em IA, permitirá cativar alunos de engenharia eletrotécnica e computadores, mas também das ciências informáticas, nomeadamente de candidatos provenientes de primeiros ciclos de universidades ou politécnicos nacionais.
2. A implementação de práticas pedagógicas ativas constitui uma oportunidade para dinamizar o ambiente de aprendizagem.
3. A presença das empresas do Algarve Tech Hub, instalado no Campus da Penha, é uma oportunidade para fortalecer as parcerias entre o ciclo de estudos e o meio empresarial.
4. Elevada procura de profissionais qualificados na área da engenharia eletrotécnica e de computadores;
5. A integração da UAlg na Aliança SEA-EU, permite fomentar o intercâmbio de alunos e docentes;
6. A organização do ciclo de seminários "Jornadas Técnicas de Eletrotécnica", com a presença de dezenas de empresas do sector, apresenta uma oportunidade para a realização de estágios e projetos de I&D e para a integração de alunos no mercado de trabalho;
7. O modelo de ensino presencial com transmissão de aulas online cria condições para que alunos de outras localizações possam assistir às aulas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.3. Oportunidades. (EN)

1. The proposal to open a specialization area in AI, will allow attracting students from Electrical and Computer Engineering, as well as from Computer Science, specifically candidates coming from first-cycle programs at national universities or polytechnics.
2. The implementation of active pedagogical practices is an opportunity to boost the learning environment.
3. The presence of the companies of the Algarve Tech Hub, installed on the Penha Campus, is an opportunity to strengthen partnerships between the study cycle and the business environment.
4. High demand for qualified professionals in the field of electrical and computer engineering;
5. The integration of UAIG in the SEA-EU Alliance allows fostering the exchange of students and professors;
6. The organization of the seminar cycle " Technical Electrotechnics Sessions", with the presence of dozens of companies of the sector, presents an opportunity for internships, R&D projects and for the integration of students in the labor market;
7. The face-to-face teaching model with online transmission of classes creates conditions for students from other locations to remotely attend them.

9.1.4. Ameaças. (PT)

1. A rapidez com que a tecnologia evolui requer uma frequente atualização de conteúdos e de unidades curriculares para que a formação ministrada acompanhe as necessidades do tecido empresarial;
2. A complexidade e demora no processo de obtenção de visto ameaçam a atração de estudantes internacionais;
3. A crescente popularidade de cursos na área das ciências informáticas representa uma concorrência para os cursos de engenharia eletrotécnica, especialmente entre os jovens que desejam áreas com maior foco em tecnologia digital.

9.1.4. Ameaças. (EN)

1. The rapid pace of technological evolution requires frequent updates in contents and curricular units to ensure that these threaten the attraction of international students;
3. The growing popularity of computer science degrees represents competition for electrical engineering degrees, especially among young people who want areas with a greater focus on digital technology.

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

1. Fazer uma avaliação mais criteriosa das candidaturas, que permita diferenciar positivamente os candidatos com melhor formação base.
2. Reforçar a divulgação aos estudantes dos programas de mobilidade internacional (outgoing) através de pelo menos uma apresentação em cada semestre letivo do primeiro ano.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

1. To make a more careful evaluation of the applications, to allow a positive differentiation of candidates having better background training.
2. Strengthen the dissemination of international mobility programs (outgoing) to students through at least one presentation in each academic semester of the first year.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

1. Alta - a implementar para a fase de candidaturas do próximo ano letivo.
2. Média - a implementar durante o próximo ano letivo.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

1. High - to be implemented for the application phase of the next academic year.
2. Medium - to be implemented during the next school year.

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

1. Percentagem de alunos aprovados nas UC
2. Percentagem de alunos em mobilidade internacional (outgoing)

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

- 1. Percentage of students approved in the CUs of the 1st year*
- 2. Percentage of students in international mobility (outgoing)*