

CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DO PEDIDO DE ACREDITAÇÃO DE NOVO CICLO DE ESTUDOS

Nos termos do regime jurídico da avaliação do ensino superior (Lei n.º 38/2007, de 16 de agosto), a entrada em funcionamento de um novo ciclo de estudos exige a sua acreditação prévia pela A3ES.

O processo de acreditação prévia de novos ciclos de estudo (Processo NCE) tem por elemento fundamental o pedido de acreditação elaborado pela instituição avaliada, submetido na plataforma da Agência através do Guião PAPNCE.

O pedido é avaliado por uma Comissão de Avaliação Externa (CAE), composta por especialistas selecionados pela Agência com base no seu currículo e experiência e apoiada por um funcionário da Agência, que atua como gestor do procedimento. A CAE analisa o pedido à luz dos critérios aplicáveis, publicitados, designadamente, em apêndice ao presente guião.

A CAE, usando o formulário eletrónico apropriado, prepara, sob supervisão do seu Presidente, a versão preliminar do relatório de avaliação do pedido de acreditação. A Agência remete o relatório preliminar à instituição de ensino superior para apreciação e eventual pronúncia, no prazo regularmente fixado. A Comissão, face à pronúncia apresentada, poderá rever o relatório preliminar, se assim o entender, competindo-lhe aprovar a sua versão final e submetê-la na plataforma da Agência.

Compete ao Conselho de Administração a deliberação final em termos de acreditação. Na formulação da deliberação, o Conselho de Administração terá em consideração o relatório final da CAE e, havendo ordens e associações profissionais relevantes, será igualmente considerado o seu parecer. O Conselho de Administração pode, porém, tomar decisões não coincidentes com a recomendação da CAE, com o intuito de assegurar a equidade e o equilíbrio das decisões finais. Assim, o Conselho de Administração poderá deliberar, de forma fundamentada, em discordância favorável (menos exigente que a Comissão) ou desfavorável (mais exigente do que a Comissão) em relação à recomendação da CAE.

Composição da CAE: A composição da CAE que avaliou o presente pedido de acreditação do ciclo de estudos é a seguinte (os CV dos peritos podem ser consultados na página da Agência, no separador Acreditação e Auditoria / Peritos):

Maria Amélia Ramos Loja

Carlos Santiuste

Elza Morais Fonseca (Presidente)

1. Caracterização Geral

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (proposta em associação com instituições nacionais) (PT)

[sem resposta]

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (proposta em associação com instituições nacionais) (EN)

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (proposta em associação com instituições estrangeiras)

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação)

[sem resposta]

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto,

[sem resposta]

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto,

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos. (PT)

Engenharia Mecânica, Energia e Materiais

1.3. Designação do ciclo de estudos. (EN)

Mechanical Engineering, Energy and Materials

1.4. Grau. (PT)

Mestrado - 2º ciclo

1.4. Grau. (EN)

Master's Degree - 2nd Cycle

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

Engenharia Mecânica

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

Mechanical Engineering

1.6.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0521] Metalurgia e Metalomecânica
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

1.6.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[0543] Materiais (Indústrias da Madeira, Cortiça, Papel, Plástico, Vidro e outros)
Indústrias Transformadoras
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

1.6.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

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

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

120.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

2 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

25.0

1.10. Condições específicas de ingresso (alínea f) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março

a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; b) Titulares de um grau académico superior, estrangeiro, conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do processo de Bolonha por um Estado aderente a este processo, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; c) Titulares de um grau académico superior, estrangeiro, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo conselho técnico-científico do IPVC, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização do ciclo de estudos pelo conselho técnico-científico do IPVC. O reconhecimento da afinidade da área académica referida nas alíneas a), b) e c) e? efetuado pela comissão de curso.

1.10. Condições específicas de ingresso (alínea f) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março

a) Holders of a bachelor's degree or legal equivalent, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or a similar area; b) Holders of a foreign higher academic degree, awarded following a 1st cycle of studies organized in accordance with the principles of the Bologna process by a State adhering to this process, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or in a similar area; c) Holders of a foreign higher academic degree, which is recognized as meeting the objectives of the degree by the technical-scientific council of the IPVC, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or a similar area; d) Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting to the ability to carry out the study cycle by the IPVC's technical-scientific council. The recognition of the affinity of the academic area referred to in paragraphs a), b) and c) is carried out by the course committee.

1.10.1. Apreciação da adequação e conformidade legal das condições específicas

Existem, é adequado e cumpre os requisitos legais.

1.10.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa. (PT)

De acordo com o Artigo 17º do DL 74/2006, de 24 de março (republished pelo DL 65/2018, de 16 de agosto) podem candidatar-se ao mestrado: a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; b) Titulares de um grau académico superior, estrangeiro, conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do processo de Bolonha por um Estado aderente a este processo, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; c) Titulares de um grau académico superior, estrangeiro, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo conselho técnico-científico do IPVC, na área académica de Engenharia Mecânica, Energia, Materiais ou em área afim; d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização do ciclo de estudos pelo conselho técnico-científico do IPVC.

1.10.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa. (EN)

According to Article 17 of DL 74/2006, of March 24 (republished by the DL 65/2018, of August 16) can apply for the master degree: a) Holders of a bachelor's degree or legal equivalent, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or a similar area; b) Holders of a foreign higher academic degree, awarded following a 1st cycle of studies organized in accordance with the principles of the Bologna process by a State adhering to this process, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or in a similar area; c) Holders of a foreign higher academic degree, which is recognized as meeting the objectives of the degree by the technical-scientific council of the IPVC, in the academic area of Mechanical Engineering, Energy, Materials or a similar area; d) Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized as attesting to the ability to carry out by the IPVC technical-scientific council.

1.11. Modalidade do ensino

Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto)

1.11.1. Regime de funcionamento, se presencial

Pós-laboral

1.11.1.a. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.11.1.a. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (PT)

Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG), Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), Viana do Castelo

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (EN)

School of Technology and Management (ESTG), Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), Viana do Castelo

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário

[Despacho 4872-2016 e Despacho 9946-2019-Revisao-Reg-Creditacao-Competencias e Alteracao.pdf](#) | PDF | 418.9 Kb

1.13.1. Apreciação da existência e conformidade do regulamento de creditação com os preceitos legais

Existe, é adequado e cumpre os requisitos legais.

1.13.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa. (PT)

Regulamento de creditação de competências do IPVC, publicado em Diário da República, Despacho n.º 4872/2016.

1.13.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa. (EN)

IPVC skills accreditation regulation, published in Diário da República, Dispatch No. 4872/2016.

1.14. Observações. (PT)

[sem resposta]

1.14. Observações. (EN)

[sem resposta]

2. Formalização do pedido**2.1. Deliberações dos órgãos que legal e estatutariamente foram ouvidos no processo de criação do ciclo de**

Existem, são adequadas e cumprem os requisitos legais.

2.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa (PT)

- Foi ouvido o Conselho Pedagógico do IPVC (Reunião de 3 de junho de 2022) onde a proposta de criação de novo curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, Energia e Materiais mereceu o parecer favorável.
- Foi ouvido o Conselho Técnico Científico da ESTG do IPVC (Ofício nº 108/CTC-ESTG/2022, de 20 de outubro de 2022) a 12 de outubro, onde a proposta de criação de novo curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, Energia e Materiais foi aprovada.
- A Direção da ESTG do IPVC, a 16 de novembro de 2022, emitiu parecer favorável à proposta da criação do novo curso.
- O Presidente do IPVC, a 11 de novembro de 2022, emitiu a deliberação para apresentação do processo do novo curso à A3ES.
- As instituições DS Smith, CorPowe Ocean Unipessoal Lda., Atlantitopázio Lda., e WestSEA emitiram parecer favorável à criação do novo mestrado.

2.1.1. Evidências que fundamentam a apreciação expressa (EN)

- The Pedagogical Council of IPVC was heard (June 3, 2022) where the proposal to create a new Master's course in Mechanical Engineering, Energy and Materials received a positive decision.
- The Scientific Technical Council of the ESTG of the IPVC was heard (Official letter No. 108/CTC-ESTG/2022, of October 20, 2022) on October 12, where the proposal to creation of a new Master's course in Mechanical Engineering, Energy and Materials was approved.
- The Board of ESTG of IPVC, on November 16, 2022, issued a favorable opinion on the proposal to create the new course.
- The President of the IPVC, on November 11, 2022, issued the decision to present the new course process to A3ES.
- The institutions DS Smith, CorPowe Ocean Unipessoal Lda., Atlantitopazio Lda., and WestSEA issued a favorable opinion on the creation of the new master's degree.

3. Âmbito e objetivos do programa de estudos. Adequação ao projeto

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Sim

3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes.

Em parte

3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino.

Em parte

3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa.

Sim

3.5. Designação do ciclo de estudos.

Em parte

3.6.1. Apreciação global (PT)

A IES tem como objetivo central do curso proporcionar aos diplomados conhecimento e competências fundamentais avançadas em especialização de natureza profissional, com recurso à atividade de investigação baseada na prática, que potencie sinergias no exercício holístico de atividades de Engenharia Mecânica, Energia e Materiais, permitindo adquirir e integrar conhecimentos avançados, usar competências na resolução de problemas complexos, desenvolver aptidão para a comunicação de soluções e estimular a aprendizagem autónoma ao longo da vida, em contextos industriais alargados e multidisciplinares focados nos clusters industriais da região do Alto Minho.

O curso pretende formar profissionais, com incidência em sistemas de produção/armazenamento/consumo de energia na indústria metalomecânica, na aplicação de materiais e no projeto de estruturas e máquinas de suporte às tecnologias, conferindo-lhes competências interdisciplinares.

O curso pretende atrair estudantes inseridos no mercado de trabalho, no regime de funcionamento pós-laboral. A modalidade de ensino a distância (EaD) será implementada parcialmente (b-learning) em todas as UCs na componente teórico-prática das aulas. A componente prática-laboratorial das aulas consiste em cerca de metade do tempo de contacto e será realizada em regime presencial.

O IPVC tem como missão promover a formação integral dos seus estudantes ao longo da vida, combinando ensino com investigação, inovação, cooperação e compromisso, centrado no desenvolvimento da região e do país, e na internacionalização, reconhecido na cooperação internacional com a CPLP. A oferta formativa do IPVC pretende ser diversificada, inovadora, profissionalizante, global e versátil, em plena articulação com a investigação aplicada e em permanente compromisso com a região e o país. Recentemente, o IPVC iniciou um processo interno de análise e reflexão do modelo de ensino que pratica, onde identifica como estratégico, a inclusão da componente de ensino a distância e maior flexibilidade na sua oferta formativa. Do ponto de vista institucional há o enquadramento dos objetivos do presente ciclo de estudos com a proMetheus – Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade, unidade do IPVC nas linhas de ação "Materiais e Sistemas Mecânicos Sustentáveis" e "Energia para a Sustentabilidade".

Os objectivos do programa de estudos pretendem ser centrados numa visão da Engenharia Mecânica aplicada em particular à Metalurgia e Metalomecânica - Engenharia e Técnicas Afins - Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção (CNAEF 521), incluindo uma temática aos Materiais (CNAEF 543) e outra temática à Eletricidade e Energia (CNAEF 522). Os objectivos da aprendizagem, a desenvolver pelos estudantes, terão incidência em sistemas de produção/armazenamento/consumo de energia na indústria metalomecânica, na aplicação de materiais e no projeto de estruturas e máquinas de suporte às tecnologias, conferindo-lhes competências interdisciplinares.

O curso do 2º ciclo, com os objectivos indicados, enquadra-se na continuidade de estudos de cursos dos 1º ciclos da IES.

Com o novo curso é pretensão intensificar o capital humano e tecnológico para dinamizar atividades de investigação industrial, desenvolvimento experimental, inovação e gestão de tecnologia na indústria, que permita alavancar a capacidade industrial do Alto Minho para acrescentar valor e consolidar o seu potencial exportador.

Sendo uma proposta de uma nova oferta formativa avançada, o ciclo de estudos não explora de forma satisfatória as oportunidades mais recentes e futuras associadas à incorporação de novas tecnologias e práticas multidisciplinares no âmbito da Energia e dos Materiais, o que implicaria a inclusão de unidades curriculares que atribuíssem aos diplomados competências avançadas e significativas, nomeadamente em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc.

Face ao exposto, com os objectivos apresentados pela IES, entende esta CAE que a designação do curso, se deveria limitar a Engenharia Mecânica e não à designação proposta. Seria, assim, uma designação do 2º ciclo na continuidade dos cursos do 1º ciclo em funcionamento na IES com a designação de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrónica.

3.6.1. Apreciação global (EN)

The main objective of the IES course is to provide graduates with advanced fundamental knowledge and skills in professional specialization, using research activity based on practice, which enhances synergies in the holistic exercise of activities in Mechanical Engineering, Energy and Materials, allowing them to acquire and integrate advanced knowledge, use skills to solve complex problems, develop aptitude for communicating solutions and stimulate lifelong autonomous learning, in broad and multidisciplinary industrial contexts focused on the industrial clusters of the Alto Minho region.

The course intends to be training professionals, focusing on energy production/storage/consumption systems in the metalworking industry, in the application of materials and in the design of structures and machines to support technologies, giving them interdisciplinary skills.

The course intends to attract students who are in the job market, in the after-work regime. The distance learning modality (EaD) will be partially implemented (b-learning) in all CUs in the theoretical-practical component of the classes. The practical-laboratory component of the classes consists of about half of the contact time and will be carried out in person.

IPVC's mission is to promote the integral training of its students throughout life, combining teaching with research, innovation, cooperation, and commitment, centered on the development of the region and the country, and on internationalization, recognized in international cooperation with the CPLP. IPVC's training offer aims to be diversified, innovative, professionalizing, global and versatile, in full articulation with applied research and in permanent commitment to the region and the country. Recently, the IPVC started an internal process of analysis and reflection of the teaching model it practices, where it identifies as strategic the inclusion of a distance learning component and greater flexibility in its training offer. From an institutional point of view, the objectives of the present cycle of studies are framed with proMetheus – Research Unit in Materials, Energy and Environment for Sustainability, an IPVC unit in the lines of action “Sustainable Materials and Mechanical Systems” and “Energy for Sustainability”.

The objectives of the study program are intended to be centered on a vision of Mechanical Engineering applied to Metallurgy and Metalworking - Engineering and Related Techniques - Engineering, Manufacturing Industries and Construction (CNAEF 521), including a theme on Materials (CNAEF 543) and another theme to Electricity and Energy (CNAEF 522). The learning objectives, to be developed by the students, will focus on energy production/storage/consumption systems in the metalworking industry, on the application of materials and on the design of structures and machines to support technologies, giving them interdisciplinary skills.

The 2nd cycle course, with the proposed objectives, is part of the continuity of studies of 1st cycle courses at IES.

With the new course, it is intended to intensify human and technological to boost industrial research activities, experimental development, innovation, and technology management in industry, which will allow increasing the industrial capacity of Alto Minho to add value and consolidate its export potential.

As a proposal for a new advanced training offer, the study cycle does not satisfactorily explore newer and future opportunities associated with the incorporation of new technologies and multidisciplinary practices within the scope of Energy and Materials, which would imply the inclusion of curricular units that give graduates advanced and significant skills, namely in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, welding processes, etc.

In view of the above, with the objectives presented by the IES, this CAE understands that the designation of the course should be limited to Mechanical Engineering and not the proposed designation. It would thus be a designation of the 2nd cycle in the continuity of the 1st cycle courses in working at the IES with the designation of Mechanical Engineering and Mechatronics Engineering.

3.6.2. Pontos fortes (PT)

- *Potencial de captação de estudantes vocacionados para um complemento de formação e atualização do conhecimento;*
- *Garantir uma oferta formativa avançada;*
- *Transmitir conhecimento e competências avançadas nas áreas principais do tecido empresarial nacional focados nos clusters industriais da região do Alto Minho;*
- *Fomentar o acesso dos diplomados ao mercado de trabalho;*
- *Desenvolver a interface entre empresas e diplomados;*
- *Intensificar o capital humano e tecnológico necessário para dinamizar atividades de investigação industrial, desenvolvimento, experimental, inovação e gestão de tecnologia na indústria;*
- *Alavancar a capacidade industrial do Alto Minho para acrescentar valor e consolidar o seu potencial exportador.*

3.6.2. Pontos fortes (EN)

- Potential to attract students with a ability for further training and knowledge updating;
- Ensure an advanced training offer;
- Transmit knowledge and advanced skills in the main areas of the national business manufacturing focused on the industrial clusters of the Alto Minho region;
- Promote the access of graduates to the labor market;
- Develop the interface between companies and graduates;
- Intensify the human and technological needed to boost industrial research, development, experimental, innovation and technology management activities in industry;
- Influence Alto Minho's industrial capacity to add value and consolidate its export potential.

3.6.3. Pontos fracos (PT)

- Ciclo de estudos (CE) pouco orientado para a Energia e Materiais;
- O CE não explora de forma significativa competências associadas à incorporação de novas tecnologias e práticas multidisciplinares no âmbito da Energia e dos Materiais, em particular na inclusão de unidades curriculares que atribuíssem aos diplomados competências avançadas e significativas, nomeadamente em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc.
- Poderia ter sido incluída na formação uma abordagem mais completa, em áreas e tecnologias multidisciplinares de importância crescente nas áreas da Energia e dos Materiais;
- A designação proposta para o curso, de Eng^a Mecânica, Energia e Materiais não se encontra adequada face aos objetivos, sendo mais coerente uma designação para o curso de Eng^a Mecânica, idêntica ao 1º ciclo de estudos em funcionamento, com a designação de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrónica, permitindo assim a continuidade natural dos estudos e atualização na área.

3.6.3. Pontos fracos (EN)

- Study cycle (CE) not very focused on Energy and Materials;
- The CE does not significantly explore skills associated with the incorporation of new technologies and multidisciplinary practices in the field of Energy and Materials, in the inclusion of curricular units that give graduates advanced and significant skills, namely in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, welding processes, etc.
- More complete approach in areas and technologies could have been included in the training multidisciplinary projects of increasing importance in the areas of Energy and Materials;
- The proposed designation for the course, Mechanical Engineering, Energy and Materials, is not adequate in view of the objectives, being more coherent a designation for the Mechanical Engineering course, identical to the 1st cycle of studies in process, with the designation of Mechanical Engineering and Mechatronics Engineering, thus allowing the normal continuity of studies and updating in the area.

4. Desenvolvimento Curricular

4.1. Áreas Científicas.

4.2. Unidades curriculares do ciclo de estudos.

4.2.1. Objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Em parte

4.2.2 Conteúdos programáticos das unidades curriculares.

Em parte

4.3. Unidades curriculares do ciclo de estudos (opções).

4.4. Percursos do ciclo de estudos.

4.4.1. Estrutura curricular.

Sim

4.4.2 Plano de estudos.

Sim

4.5.1. Justificação o desenho curricular.

Sim

4.5.1.2. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a**4.5.2. Metodologias e fundamentação****4.5.2.1. Metodologia de ensino e aprendizagem****4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e***Sim***4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico.****4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem.***Em parte***4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e***Sim***4.5.2.1.5. Avaliação da aprendizagem dos estudantes.***Sim***4.5.2.1.6. Acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes.***Sim***4.5.2.1.7. Participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável).***Sim***4.5.2.2. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos.****4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos.***Sim***4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes***Sim***4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de***Sim*

4.6.1. Apreciação global (PT)

O CE apresenta uma duração de 2 anos, 4 semestres, com um total de 120 ECTS, e inclui uma UC de Dissertação/Projeto/Estágio com 55 ECTS, estando em conformidade com o artigo 18º do DL n.º 74/2006, alterado pelo DL 65/2018. O CE apresenta 3 áreas fundamentais do ciclo de estudos - Engenharia de Materiais EMat (CNAEF 543) com 40 ECTS, Engenharia Mecânica EMec com 50 ECTS (CNAEF 521) e uma terceira área científica Engenharia Mecatrônica EMeca com 25 ECTS, esta última com proximidade à classificação CNAEF em Engenharia e Técnicas Afins (0522). 5 ECTS serão uma UC optativa em cada uma destas áreas.

O plano de estudos deve ter em conta os objetivos selecionados para o CE, o nível de conhecimentos e as competências a adquirir. São questionáveis as designações de algumas UCs e os seus conteúdos. A UC de "Materiais Estruturais" poderia ter uma designação diferente enquadrável nos conteúdos programáticos como "Materiais Metálicos e Não Metálicos". As UCs de "Mecânica Experimental" e "Mecatrônica e Robótica" deveriam ter as horas de contato na totalidade presenciais. A UC "Sistemas Mecânicos" tem um programa muito abrangente e com conteúdos importantes, pelo que se indica a reformulação em 3 UCs distintas "Elementos de Máquinas", "Controlo de Sistemas" e "Tribologia". Considera-se que os conteúdos programáticos de uma UC devem formar um todo coerente e não ficarem dependentes de outras UCs ou do trabalho que se venha a realizar no âmbito da Dissertação. A referência a esta dependência é efetuada explicitamente em UCs, como é o caso de "Energia Térmica" e da "Mecânica dos Flúidos Computacional". Os conteúdos da UC "Mecânica de Sólidos Computacional" (e parcialmente de "Mecânica dos Flúidos Computacional", embora em menor extensão) parecem ter maior relação com uma UC de "Cálculo Numérico" do que de "Mecânica", sendo estes conteúdos mais residuais. Isto coloca uma questão adicional que tem a ver com a área científica em que deveria inserir-se.

Atendendo à designação proposta do curso "Engenharia Mecânica, Energia e Materiais", não há nenhuma área científica que sustente a designação de Energia, sendo a oferta de UCs limitada para esta área. Sugere-se ainda a reformulação das UCs identificadas anteriormente, para fortalecer a área científica de Engenharia Mecatrônica EMeca.

Esta reformulação vai de encontro à alteração da designação do curso proposta para "Engenharia Mecânica".

As metodologias de ensino e aprendizagem em geral são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos, no entanto recomenda-se uma maior uniformização da informação relativa à avaliação em cada UC. É importante clarificar de que modo as diferentes componentes de avaliação são ponderadas com vista à obtenção da classificação final, bem como quantificar o número de elementos de avaliação (por exemplo trabalhos) em cada UC. Isto não é considerado num número significativo de UCs. Paralelamente à indicação de elementos bibliográficos que são elementos de referência, sugere-se que de modo mais transversal sejam também indicados elementos de consulta mais recentes.

Tendo em conta os objetivos de cada unidade curricular e os conteúdos definidos para os atingir, os docentes que elaboraram os conteúdos definiram as horas previstas para o trabalho presencial (PL, TP, OT) e as horas de contacto à distância (TP, OT), o trabalho individual, o trabalho de grupo, e a avaliação. Cada 27h de trabalho equivale a 1 ECTS.

As metodologias adotadas são resumidas assim, em horas de aulas teórico-práticas (TP), Práticas Laboratoriais (PL) ou de Orientação Tutorial (OT). Lecionadas em regra à distância, as aulas TP de exposição permitirão abordar teorias e conceitos, sendo estes aplicados em casos industrial através das PL, através de simulação computacional com recurso a softwares livre e/ou pela utilização dos equipamentos laboratoriais, recentemente adquiridos. As unidades curriculares com uma tipologia OT consistem em orientar os alunos na realização de projetos com ligação à indústria, com exceção da dissertação/estágio na qual será designado um orientador com especialização na área do trabalho a desenvolver, e terá a responsabilidade de acompanhar o aluno na realização da mesma.

A participação em atividades científicas é feita no âmbito das UC "Metodologias de Investigação em Engenharia" e "Dissertação/Projeto/Estágio". A colaboração e integração do corpo docente no centro de interface tecnológico industrial CITIN e nas unidades de investigação proMetheus e AdiT-Lab, permite uma interação por parte dos estudantes em projetos de investigação, quer através de UCs com componente práticas-laboratorial, quer na UC de dissertação/projeto. O estudante será incentivado a participar em eventos científicos, realizar comunicações orais e publicar artigos em revista e/ou conferências.

Os processos de avaliação serão suportados na avaliação de relatórios de trabalhos práticos-laboratoriais, acompanhados pelos docentes durante as aulas presenciais, e testes escritos realizados presencialmente de acordo com o regulamento de avaliação do IPVC, garantindo, assim, a fiabilidade e acessibilidade dos processos de avaliação.

4.6.1. Apreciação global (EN)

The CE has a duration of 2 years, 4 semesters, with a total of 120 ECTS, and includes a Dissertation/Project/Internship with 55 ECTS, in accordance with article nº18 of DL n.º 74/2006, amended by DL 65/2018. The CE presents 3 fundamental areas of the study cycle - EMat Materials Engineering (CNAEF 543) with 40 ECTS, EMec Mechanical Engineering with 50 ECTS (CNAEF 521) and a third scientific area EMeca Mechatronics Engineering with 25 ECTS, the latter with proximity to the CNAEF classification in Engineering and Related Techniques (0522). 5 ECTS will be an optional UC in each of these scientific areas.

The study plan must consider the objectives selected for the study cycle, the level of knowledge and the skills to be acquired. The designations of some CUs and their contents are questionable. The CU of "Structural Materials" could have a different designation within the syllabus as "Metallic and Non-Metallic Materials". The CUs of "Experimental Mechanics" and "Mechatronics and Robotics" should have full face-to-face contact hours. The UC "Mechanical Systems" has a very comprehensive program with important contents, which is why it is recommended to reformulate it into 3 different CUs "Machine Elements", "Systems Control" and "Tribology". It is considered that the syllabus contents of a UC should form a coherent whole and not be dependent on other CUs or on the work that will be carried out within the scope of the Dissertation. The reference to this dependency is made explicitly in CUs, as is the case of "Thermal Energy" and "Computational Fluid Mechanics". The contents of the UC "Computational Solid Mechanics" (and partially of "Computational Fluid Mechanics", although to a lesser extent) seem to have a greater relationship with a UC of "Numerical Calculus" than of "Mechanics", these contents being more residual. This poses an additional question that has to do with the scientific area in which it should be inserted.

Given the proposed designation of the course "Mechanical Engineering, Energy and Materials", there is no scientific area that supports the designation of Energy, with a limited supply of CUs for this area. It is suggested the reformulation of the previously identified CUs, to strengthen the scientific area of Mechatronics Engineering EMeca.

This reformulation is in line with the proposed change in the name of the course to "Mechanical Engineering".

The teaching and learning methodologies in general are suited to the learning objectives (knowledge, skills, and competences) defined for the study cycle, however it is recommended that there be greater uniformity of information regarding assessment in each UC. It is important to clarify how the different assessment components are weighted to obtain the final classification, as well as to quantify the number of assessment elements (for example assignments) in each UC. This is not considered in a significant number of UCs. Parallel to the indication of bibliographic elements that are reference elements, it is suggested that in a more transversal way more recent consultation elements are also indicated.

Considering the objectives of each curricular unit and the contents defined to achieve them, the teachers who elaborated the contents defined the hours are foreseen for person work (PL, TP, OT) and distance contact hours (TP, OT), individual work, group work, and assessment. Each 27 hours of work is equivalent to 1 ECTS.

The methodologies adopted are thus summarized in hours of theoretical-practical classes (TP), Laboratory Practices (PL) or Tutorial Orientation (OT). Lectured as a rule at a distance, the TP exposition classes will allow approaching theories and concepts, which are applied in industrial cases through LP, through computational simulation using free software and/or the use of laboratory equipment, recently acquired. Curricular units with an OT typology consist of guiding students in carrying out projects related to the industry, except for the dissertation/internship in which a supervisor with a specialization around work to be developed will be appointed and will be responsible for accompanying the student in carrying it out.

Participation in scientific activities is carried out within the scope of the UC "Research Methodologies in Engineering" and "Dissertation/Project/Internship". The collaboration and integration of the teaching staff at the CITIN industrial technological interface center and at the proMethus and AdiT-Lab research units, allows students to interact in research projects, either through CUs with a practical-laboratory component, or in the UC dissertation/project. The student will be encouraged to participate in scientific events, carry out oral communications and publish articles in journals and/or conferences.

4.6.2. Pontos fortes (PT)

- O curso apresenta 2 das áreas fundamentais do ciclo de estudos - Engenharia de Materiais EMat (CNAEF 543) com 40 ECTS e Engenharia Mecânica EMec com 50 ECTS (CNAEF 521), compatível com os objetivos gerais selecionados pela IES para o curso;
- O curso tem aulas PL em número significativo, onde os estudantes executam tarefas ou desenvolvem projetos, o que lhes permite aplicar técnicas e experiências individualmente e/ou em grupo, com acompanhamento do docente;
- A participação em atividades científicas é feita no âmbito das UC "Metodologias de Investigação em Engenharia" e "Dissertação/Projeto/Estágio";
- A colaboração e integração do corpo docente no centro de interface tecnológico industrial CITIN e nas unidades de investigação proMethus e AdiT-Lab, permite uma interação por parte dos estudantes em projetos de investigação, quer através de UCs com componente práticas-laboratorial, quer na UC de dissertação/projeto.

4.6.2. Pontos fortes (EN)

- The course presents 2 of the fundamental areas of the study cycle - Materials Engineering EMat (CNAEF 543) with 40 ECTS and Mechanical Engineering EMec with 50 ECTS (CNAEF 521), compatible with the general objectives selected by the IES for the course;
- The course has PL classes with a significant number, where students perform tasks or develop projects, which allows them to apply techniques and tests individually and/or in groups, with monitoring by the teacher;
- Participation in scientific activities is carried out within the scope of the UC "Research Methodologies in Engineering" and "Dissertation/Project/Internship";
- The collaboration and integration of the teaching staff in the CITIN industrial technological interface center and in the proMetheus and AdiT-Lab research units, allows students to interact in research projects, either through UCs with a practical-laboratory component, or in the Dissertation/project UC.

4.6.3. Pontos fracos (PT)

- Sendo uma proposta de uma nova oferta formativa, o CE fica aquém da expectativa, pois não contempla UCs multidisciplinares e que atribuam aos diplomados competências avançadas, em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc.
- O ciclo de estudos tem uma área científica em Engenharia Mecatrónica EMeca com 25 ECTS. Contudo esta é residual no curso, apenas disponível com carácter optativo em 1 UC do curso com 5ECTS e os restantes 20 ECTS diluídos nas UCs "Metodologias de Investigação em Engenharia" e "Dissertação/Projeto/Estágio".

4.6.3. Pontos fracos (EN)

- Being a proposal for a new training offer, the EC falls short of expectations, as it does not include multidisciplinary UCs that give graduates advanced skills in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, welding processes, etc.
- The study cycle has a scientific area in Mechatronics Engineering EMeca with 25 ECTS. However, this is residual in the course, only available as an option in 1 UC of the course with 5 ECTS and the remaining 20 ECTS diluted in the CUs "Research Methodologies in Engineering" and "Dissertation/Project/Internship".

5. Corpo Docente

5.1.1. Coordenação do ciclo de estudos.

Sim

5.1.2. Adequação da carga horária.

Em parte

5.2.1. Cumprimento de requisitos legais.

Sim

5.2.2. Estabilidade do corpo docente.

Sim

5.2.3. Dinâmica de formação do corpo docente.

Sim

5.3. Avaliação do pessoal docente.

Sim

5.4.1. Apreciação global (PT)

O curso é coordenado por um Professor Coordenador do IPVC, doutor em Ciência e Engenharia de Materiais em 2001 pela Universidade de Aveiro, com atividade de Investigação e Desenvolvimento na área do Engenharia e Tecnologia com ênfase em Engenharia dos Materiais.

O número total de docentes = 11; Número total de ETI=11; 90,91% docentes de Carreira e com outro vínculo 9,09% (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018). Dos docentes do ciclo de estudos de carreira tem uma ligação à instituição por um período superior a três anos. O corpo docente é academicamente qualificado com 100% docentes ETI com o grau de doutor. São 7 os docentes doutorados especializados nas áreas do ciclo de estudos. Está prevista a lecionação no curso de 3 Professores Coordenadores.

Em geral, o corpo docente total que assegura a lecionação do CE é próprio, academicamente qualificado e especializado nas áreas de formação fundamentais do ciclo de estudos; desenvolvendo atividades de formação e investigação, com publicações ou produção científica relevantes. No entanto, de acordo com as bases de dados indexadas, o corpo docente não evidencia a existência de um suficiente desenvolvimento de investigação em áreas de Eng.^a Mecânica relevantes para um 2º CE envolvendo Eng.^a Mecânica. A proporção de Doutores em Eng.^a Mecânica (3) é pequena quando comparada com o número total de Doutores (11) envolvidos no CE, podendo comprometer a área científica principal do curso.

A carga horária dos docentes apresenta um perfil muito assimétrico. Existem situações de um número médio de horas letivas que ultrapassa o limite máximo de acordo com o ECPDESP. Noutras situações fica abaixo do limite mínimo. O docente Leonel Jorge Ribeiro Nunes não apresenta dados sobre serviço docente.

O sistema de avaliação do desempenho do IPVC define mecanismos para identificar objetivos e avaliar regularmente o desempenho do pessoal docente. Existe uma plataforma de preenchimento usada pelos docentes e realizam-se inquéritos à qualidade do ensino, resultando num diagnóstico de necessidades de formação, sendo posteriormente debatido pelas Direções, Conselho Técnico-Científico e Conselho Pedagógico.

5.4.1. Apreciação global (EN)

The course is coordinated by a Coordinate Professor from IPVC, PhD in Materials Science and Engineering in 2001 from the University of Aveiro, with Research and Development activity in Engineering and Technology with an emphasis on Materials Engineering.

The total number of professors = 11; Total number of FTEs=11; 90.91% career teachers and 9.09% with another position (Art. 3, item k) of DL-74/2006, in the wording established by DL-65/2018). The teachers in the career studies cycle have a connection to the institution for a period of more than three years. The faculty is academically qualified with 100% ETI faculty holding a doctoral degree. There are 7 doctoral professors specialized in the areas of the study cycle. In the course is planned to teach 3 Coordinating Professors.

In general, the total teaching staff responsible for teaching the CE is academically qualified and specialized in the fundamental training areas of the CE; developing training and research activities, with publications or relevant scientific production. However, according to the indexed databases, the teaching staff does not show the existence of sufficient research development in areas of Mechanical Engineering relevant to a 2nd cycle of studies involving Mechanical Engineering. The proportion of Doctors in Mechanical Engineering (3) is small when compared to the total number of doctors (11) involved in the CE, which may compromise the main scientific area of the course.

Teachers' workload presents a very asymmetrical profile. There are situations of an average number of teaching hours that exceeds the maximum limit according to ECPDESP. In other situations, it is below the minimum threshold. Teacher Leonel Jorge Ribeiro Nunes does not present data on teaching services.

IPVC's performance evaluation system defines mechanisms to identify objectives and regularly evaluate the performance of teaching staff. There is a filling platform used by teachers and surveys are carried out on the quality of teaching, resulting in a diagnosis of training needs, which is subsequently discussed by the Directorates, Technical-Scientific Council and Pedagogical Council.

5.4.2. Pontos fortes (PT)

- Corpo docente total que assegura a lecionação do CE é próprio, academicamente qualificado e especializado nas áreas de formação do ciclo de estudos;
- Corpo docente empenhado, com experiência profissional e experiência de ensino;
- Corpo docente com ligações à indústria e/ou investigação.
- IPVC com sistema de avaliação do desempenho do pessoal docente.

5.4.2. Pontos fortes (EN)

- The total teaching staff that ensures the teaching of the EC is academically qualified and specialized in the training areas of the study cycle;
- Teaching staff, with professional experience and teaching experience;
- Faculty with links to industry and/or research.
- IPVC with a performance evaluation system for teaching staff.

5.4.3. Pontos fracos (PT)

- A carga horária dos docentes apresenta um perfil muito assimétrico;
- A proporção de Doutores em Eng.^a Mecânica (3) é pequena quando comparada com o número total de Doutores (11) envolvidos no CE.

5.4.3. Pontos fracos (EN)

- Teachers' workload presents a very asymmetrical profile;
- The proportion of PhDs in Mechanical Engineering (3) is small when compared to the total number of PhDs (11) involved in the EC.

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão.

6.1. Adequação em número.

Sim

6.2. Qualificação profissional e técnica.

Sim

6.3. Avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Sim

6.4. Apreciação global do pessoal técnico, administrativo e de gestão.**6.4.1. Apreciação global (PT)**

O IPVC possui serviços Administrativos e Financeiros, Informáticos, Técnicos, Académicos, Recursos Humanos, Comunicação e Imagem, Mobilidade e Cooperação Internacional, Avaliação e Qualidade, bem como serviços de Ação Social, Apoio aos Cursos e Coordenação, e ainda uma Unidade de Gestão de Projetos (UGP), adstritos ao presente ciclo de estudos, apoiando a sua implementação, monitorização e publicitação. Conta ainda com apoio de pessoal não-docente qualificado exercendo funções ao nível auxiliar, administrativo e técnico (a tempo inteiro): apoio aos Laboratórios - 6 funcionários; secretariado dos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico - 1 funcionário; Biblioteca da ESTG - 3 funcionários; Serviços Académicos - 5 funcionários; UGP - 3 funcionários.

A avaliação do pessoal não-docente é feita pelo SIADAP. A harmonização das propostas de avaliação é efetuada em reunião do Conselho Coordenador de Avaliação. Anualmente há um diagnóstico de necessidades formativas e elaboram-se Planos de Formação.

6.4.1. Apreciação global (EN)

IPVC has Administrative and Financial, IT, Technical, Academic, Human Resources, Communication and Image, Mobility and International Cooperation, Assessment and Quality services, as well as Social Action, Course Support and Coordination services, as well as a Projects (UGP), associated to the present cycle of studies, supporting its implementation, monitoring and publicity. It also has the support of qualified non-teaching staff performing functions at an auxiliary, administrative and technical level (full time): support for Laboratories - 6 employees; secretariat of the Technical-Scientific and Pedagogical Councils - 1 employee; ESTG library - 3 employees; Academic Services - 5 employees; UGP - 3 employees.

The assessment of non-teaching staff is carried out by SIADAP. Harmonization of evaluation proposals is carried out in a meeting of the Evaluation Coordinating Council. There is an annual diagnosis of training needs and Training Plans are drawn up.

6.4.2. Pontos fortes (PT)

- O corpo de pessoal não docente afeto à lecionação do curso é composto por Técnicos Superiores, contratados em regime de exclusividade.
- A avaliação do pessoal não-docente é feita pelo SIADAP, com diagnóstico de necessidades formativas e Planos de Formação.

6.4.2. Pontos fortes (EN)

- The non-teaching staff assigned to teaching the course is made up of Senior Technicians, hired on a full time.
- The assessment of non-teaching staff is carried out by SIADAP, with a diagnosis of training needs and Training Plans.

6.4.3. Pontos fracos (PT)

Nada a referir

6.4.3. Pontos fracos (EN)

Nothing to say.

7. Instalações e Equipamentos

7.1. Instalações.

Sim

7.2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais.

Sim

7.3. Equipamentos.

Sim

7.4. Apreciação global das instalações e equipamentos.

7.4.1. Apreciação global (PT)

As instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, biblioteca, laboratórios, salas de informática, gabinete de línguas etc.) é adequada em número e multidisciplinaridade. Apresentam kits didáticos, equipamentos e instrumentação para trabalho de análise experimental. No que concerne as atividades de ensino a distância, em regime de b-learning, todas as avaliações serão realizadas presencialmente, juntamente com as aulas de tipologia prática-laboratorial.

Relativamente às condições laboratoriais para apoio do CE, além da aquisição de equipamento laboratorial específico (kits de permutadores de calor, aparelho de medição da condutividade térmica; banca de ensaios de perda de carga, motores de combustão interna, ferramentas diversas), foram adquiridos novos equipamentos. Este reequipamento dos laboratórios consistiu na aquisição dos seguintes equipamentos: trem de engrenagens para cálculos de esforços transmitidos, máquinas de ensaios mecânicos universais e de fadiga, máquinas de ensaio de macro e micro dureza, máquina de ensaio de impacto, ensaios de vibração, analisador de gases de combustão, câmara termográfica, banca de ensaio de motor ciclo Otto, turbina a gás, banca de ensaio de sistema de refrigeração, diversos equipamentos de diagnóstico de veículos automóveis, impressora 3D de metais, torno e fresa CNC, vários equipamentos de soldadura (SER, TIG, MIG/MAG), três braços robóticos, espectrofotometria de FTIR e calorimetria diferencial de varrimento (DSC), em complemento da microscopia eletrónica de varrimento dotada de espectroscopia de dispersão de energia e difração de raios-X, instalados há cerca de 10 anos. Estão também disponíveis para utilização pelos estudantes e docentes plataformas tecnológicas de trabalho colaborativo e de ensino a distância.

7.4.1. Apreciação global (EN)

The facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, library, laboratories, computer rooms, language office, etc.) are adequate in number and multidisciplinary. They present didactic kits, equipment, and instrumentation for experimental analysis work. Regarding distance learning activities, in a b-learning regime, all assessments will be carried out in person, together with practical-laboratory typology classes.

Regarding the laboratory conditions to support the CE, in addition to the acquisition of specific laboratory equipment (heat exchanger kits, thermal conductivity measuring device; pressure drop test bench, internal combustion engines, various tools), new equipment. This re-equipment of the laboratories consisted of the acquisition of the following equipment: gear train for calculation of transmitted efforts, universal and fatigue mechanical testing machines, macro and micro hardness testing machines, impact testing machine, vibration testing, combustion gases, thermographic camera, Otto cycle engine test bench, gas turbine, refrigeration system test bench, various diagnostic equipment for motor vehicles, 3D metal printer, CNC lathe and milling machine, various welding equipment (SER, TIG, MIG/MAG), three robotic arms, FTIR spectrophotometry and differential scanning calorimetry (DSC), in addition to scanning electron microscopy equipped with energy dispersion spectroscopy and X-ray diffraction, installed about 10 years. Technological platforms for collaborative work and distance learning are also available for use by students and teachers.

7.4.2. Pontos fortes (PT)

*-As instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.) é adequada em número e multidisciplinaridade;
-Aquisição de equipamento laboratorial específico ao CE.*

7.4.2. Pontos fortes (EN)

*-The facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.) are adequate in number and multidisciplinary;
-Acquisition of laboratory equipment specific to the CE.*

7.4.3. Pontos fracos (PT)

Nada a referir.

7.4.3. Pontos fracos (EN)

Nothing to say.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.**8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos.**

Em parte

8.2. Integração em projetos e parcerias nacionais e internacionais.

Sim

8.3. Produção científica.

Em parte

8.4. Atividades de desenvolvimento, formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível e/ou

Não

8.5. Apreciação global das investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento**8.5.1. Apreciação global (PT)**

Os docentes estão integrados em Centros de Investigação, embora alguns não estejam integrados em unidades da IES. Duas das unidades, registadas pela FCT, e sediadas no IPVC a que pertencem são: Centro de Investigação Aplicada para a Transformação Digital (ARC4DigiT), está avaliada com a classificação de Fraco; e a Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade (proMetheus), multidisciplinar de investigação e desenvolvimento, está avaliada com a classificação de Bom.

Os docentes afetos ao CE participam em atividades científicas e tecnológicas, em parceria com instituições congéneres, nacionais e internacionais, através de projetos financiados. Seria desejável que os docentes aderissem a linhas de pesquisa ligadas às áreas do novo CE.

8.5.1. Apreciação global (EN)

The teachers are integrated into Research Centres, although some are not integrated into IES units. Two of the units, registered by the FCT, at the IPVC to which they belong are: Center for Applied Research for Digital Transformation (ARC4DigiT), which is evaluated with the classification of Weak; and the Materials, Energy and Environment Research Unit for Sustainability (proMetheus), a multidisciplinary research and development unit, is rated Good. The teachers assigned to the CE participate in scientific and technological activities, in partnership with similar national and international institutions, through funded projects. It would be desirable for teachers to adhere to lines of research attached to the areas of the new CE.

8.5.2. Pontos fortes (PT)

-Os docentes afetos ao CE participam em atividades científicas e tecnológicas, através de projetos financiados.

8.5.2. Pontos fortes (EN)

-The teachers assigned to the CR participate in scientific and technological activities, through financed projects.

8.5.3. Pontos fracos (PT)

- Alguns docentes estão integrados em Centros de Investigação com classificação de fraco;
- Seria desejável que os docentes aderissem a linhas de pesquisa ligadas às áreas do novo CE.

8.5.3. Pontos fracos (EN)

- Some teachers are integrated into Research Centers with a classification as weak;
- It would be desirable for teachers to adhere to lines of research attached to the areas of the new EC.

9. Política de proteção de dados (regulamento (ue) n.º 679/2016, de 27 de abril transposto para a lei n.º 58/2019, de 8 de agosto).**Política de proteção de dados**

Sim

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu de ensino superior (ees).**10.1. Ciclos de estudos similares em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior**

Em parte

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos similares.

Em parte

10.3. Apreciação global do enquadramento no Espaço Europeu de Ensino Superior.**10.3.1. Apreciação global (PT)**

Não são apresentados exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta, tendo sido unicamente apresentadas instituições de referência nacionais:

- Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Mestrado em Engenharia Mecânica (4 ramos: Construções Mecânicas, Energia, Gestão Industrial, e Materiais e Tecnologias de Fabrico);
- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Mestrado em Engenharia Mecânica (7 ramos: Projeto de Máquinas, Estruturas Aeronáuticas e de Veículos, Fluidos e Energia, Engenharia e Gestão da Produção, Geral/Engenharia Mecânica, Automação, e Materiais e Processos de Fabrico);
- Instituto Superior Técnico (IST), Mestrado em Engenharia Mecânica (3 ramos: Energia, Produção, e Sistemas).

Seria aconselhável verificar a análise comparativa dos currícula dos cursos das três instituições acima mencionadas, numa perspetiva crítica, em particular os conteúdos programáticos/competências de cada UC, a fim de analisar lacunas no plano de estudos proposto. A análise efetuada limita-se a referir ofertas de outras instituições com estruturas curriculares diferentes, não sendo evidenciadas as vantagens previsíveis no CE proposto relativamente às três instituições mencionadas.

10.3.1. Apreciação global (EN)

Examples of existing study cycles in reference institutions of the European Higher Education Area with duration and structure like the proposal are not presented, only national reference institutions being presented:

- Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Master in Mechanical Engineering (4 branches: Mechanical Construction, Energy, Industrial Management, and Materials and Manufacturing Technologies);
- Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP), Master in Mechanical Engineering (7 branches: Machine Design, Aeronautical and Vehicle Structures, Fluids and Energy, Engineering and Production Management, General/Mechanical Engineering, Automation, and Materials and Manufacturing Processes);
- Instituto Superior Técnico (IST), Master in Mechanical Engineering (3 branches: Energy, Production, and Systems).

It would be advisable to check the comparative analysis of the curricula of the courses of the three institutions mentioned above, from a critical perspective, in particular the syllabus/skills of each UC, to analyze gaps in the proposed study plan. The analysis carried out is limited to mentioning offers from other institutions with different curricular structures, with no evidence of foreseeable advantages in the proposed CE in relation to the three mentioned institutions.

10.3.2. Pontos fortes (PT)

Nada a referir.

10.3.2. Pontos fortes (EN)

Nothing to say.

10.3.3. Pontos fracos (PT)

Nada a referir.

10.3.3. Pontos fracos (EN)

Nothing to say.

11. Estágios e/ou períodos de formação em serviço (quando aplicável).

11.1. Locais de estágio e/ou formação em serviço.

Não

11.2. Orientadores externos.**11.3. Plano de distribuição dos estudantes e Recursos Institucionais.****11.3.1. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço****11.3.2. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes.**

Não

11.4. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em

Não

11.5. Garantia da qualidade dos estágios e períodos de formação em serviço.

Não

11.6. Apreciação global das condições de estágio ou formação em serviço.**11.6.1. Apreciação global (PT)**

Apesar das instituições DS Smith, CorPowe Ocean Unipessoal Lda., Atlantitopázio Lda., e WestSEA terem emitido parecer favorável à criação do novo mestrado, não há dados neste capítulo para ser efetuada uma apreciação global.

11.6.1. Apreciação global (EN)

Despite the institutions DS Smith, CorPowe Ocean Unipessoal Lda., Atlantitopazio Lda., and WestSEA having issued a favorable opinion on the creation of the new master degree, there is no data in this chapter for a global appreciation.

11.6.2. Pontos fortes (PT)

Nada a referir.

11.6.2. Pontos fortes (EN)

Nothing to say.

11.6.3. Pontos fracos (PT)

Nada a referir.

11.6.3. Pontos fracos (EN)

Nothing to say.

12. Observações finais.

12.1. Apreciação da pronúncia da instituição (quando aplicável) (PT)

A IES concordou com as observações/recomendações da CAE, aos pontos 3, 4, 5 e 8, excluindo a recomendação para a alteração à designação do curso proposta.

• A IES retificou os objetivos do programa de estudos, incluiu novas UCs, uniformizou os conteúdos, alterou as metodologias de avaliação, atualizou a bibliografia e efetuou uma nova distribuição de ECTS ao CE, (Tabelas 1, 2 e 3 da Pronúncia). Conforme ainda a sugestão da CAE, a IES alterou o regime letivo da UC Mecânica Experimental para a totalidade de aulas presenciais, pág. 4 da Pronúncia. Deve também, a IES efetuar a mesma alteração na Tabela 3, ponto 1.5 “Horas de contacto” págs. 24 e 60, da mesma UC, de forma que todas aulas sejam em regime presencial.

• O ajuste ao programa do CE pela IES resultou numa distribuição de 60 ECTS para a área de Engenharia Mecânica (CNAEF 521) e 54 ECTS para a área de Engenharia de Materiais (CNAEF 543 – materiais cerâmicos e plásticos e CNAEF 521 - materiais metálicos), e 6 ECTS da área de Engenharia Eletrotécnica, como área complementar.

• Com os reajustes ao plano curricular do CE “o número total de docentes passou a 10. O número total de ETI=9.2; 92% docentes de Carreira e com outro vínculo 8%, que corresponde a uma colaboração de 20% de um investigador auxiliar contratado a 100% na unidade de investigação proMetheus”.

A IES reconheceu que “o plano curricular do ciclo de estudos anteriormente apresentado não explorava de forma satisfatória algumas oportunidades recentes na área dos materiais e energia, pelo que se propõem alguns reajustes de forma a colmatar as deficiências de formação identificadas nestas áreas...”

Em relação à designação do ciclo de estudos, a IES considerou que o “ciclo de estudos enquadra-se nas atividades da unidade de investigação proMetheus – Unidade de Investigação em Materiais, Energia e Ambiente para a Sustentabilidade, que tem, entre outras, as linhas de ação em Energia, Materiais e Sistemas Mecânicos Sustentáveis, que refletem a importância destas temáticas na estratégia institucional de investigação e, conseqüentemente, de formação.... Pretende-se, assim, que este ciclo de estudos tenha uma abordagem distinta dos restantes mestrados em Engenharia Mecânica, fornecendo competências transdisciplinares em sustentabilidade, através da formação de profissionais que contribuam para a concretização dos planos e as políticas da União Europeia na área de Desenvolvimento Sustentável, como o “Green Deal”, em alinhamento com o Green.Com e com o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030)... Pelo exposto, considera-se importante manter a designação proposta de Mestrado em Engenharia Mecânica, Energia e Materiais, refletindo explicitamente o enquadramento do ciclo de estudos.”

A CAE agradece os esclarecimentos da IES e observa de forma favorável as medidas enunciadas, no sentido da melhoria do CE proposto, do pessoal docente afeto e do contributo do CE para a Comunidade.

Pelo exposto e pelas medidas corretivas apresentadas agora em Pronúncia pela IES, a CAE concorda com a designação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Energia e Materiais.

12.1. Apreciação da pronúncia da instituição (quando aplicável) (EN)

IES agreed with CAE's observations/recommendations, points 3, 4, 5 and 8, excluding the recommendation to change the proposed course designation.

- The IES rectified the objectives of the study program, included new UCs, homogeneous the contents, changed the evaluation methodologies, updated the bibliography, and carried out a new distribution of ECTS to the EC, (Tables 1, 2 and 3 of the Pronunciation). As still recommended by the CAE, the IES changed the teaching class of the UC Experimental Mechanics to all face-to-face classes, pg. 4 of Pronounce. The IES must also make the same change in Table 3, point 1.5 "Contact hours" pages 24 and 60, of the same UC, so that all classes are face-to-face.*

- The adjustment to the CE program by the IES resulted in a distribution of 60 ECTS to the Mechanical Engineering area (CNAEF 521) and 54 ECTS to the Materials Engineering area (CNAEF 543 - ceramic and plastic materials and CNAEF 521 - metallic materials), and 6 ECTS to the Electrotechnical Engineering area, as a complementary area.*

- With the readjustments to the CE curriculum plan "the total number of teachers is 10. The total number of full-time equivalent positions ETI=9.2; 92% permanent teachers and 8% with another type of contract, which corresponds to a 20% collaboration of an assistant researcher hired 100% in the proMethheus research unit".*

The IES recognized that "the curricular plan of the previously presented study cycle did not adequately explore some recent opportunities in the field of materials and energy, so some readjustments are proposed to overcome the training deficiencies identified in these areas..."

Regarding the designation of the study cycle, the IES considered that the "study cycle falls within the activities of the research unit proMethheus – Research Unit in Materials, Energy and Environment for Sustainability, which has, among others, the lines of action in Energy, Materials and Sustainable Mechanical Systems, reflecting the importance of these themes in the institutional research strategy and, consequently, in training.... unique, providing transdisciplinary skills in sustainability, through the training of professionals who contribute to the implementation of the plans and policies of the European Union in the area of Sustainable Development, such as the "Green Deal", in alignment with Green.Com and the National Energy and Climate Plan 2030 (PNEC 2030)..."

The CAE is grateful for the clarifications from the IES and favorably observes the measures listed, in the sense of improving the proposed EC, the teaching staff involved and the EC's contribution to the Community.

Due to the above and the corrective measures now presented in Pronunciation by the IES, CAE agrees with the designation of Master in Mechanical Engineering, Energy and Materials.

12.2. Observações (PT)

A instituição procedeu ainda à correção da proposta na plataforma, conforme solicitado via informação, com a correção do plano de estudos de acordo com a pronúncia.

12.2. Observações (EN)

The institution also proceeded to correct the proposal on the platform, as requested in the information, with the correction of the study plan according to the Response.

12.3. PDF (500KB).

[sem resposta]

13. Conclusões

13.1. Apreciação global da proposta do novo ciclo de estudos (PT)

Relatório de avaliação CAE | Novo ciclo de estudos

Síntese das apreciações efetuadas ao longo do relatório, sistematizando os pontos fortes e as debilidades da proposta de criação do novo CE.

- Sendo uma proposta de uma nova oferta formativa avançada, o CE não explora de forma satisfatória as oportunidades mais recentes e futuras associadas à incorporação de novas tecnologias e práticas multidisciplinares no âmbito da Energia e dos Materiais, o que implicaria a inclusão de UCs que atribuísem aos diplomados competências avançadas e significativas, nomeadamente em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc.

- O plano de estudos deve ter em conta os objetivos selecionados para o CE, o nível de conhecimentos e as competências a adquirir. São questionáveis as designações de algumas UCs e os seus conteúdos. A UC de "Materiais Estruturais" poderia ter uma designação diferente enquadrável nos conteúdos programáticos como "Materiais Metálicos e Não Metálicos". Avaliar ainda nas UCs de "Mecânica Experimental" e "Mecatrónica e Robótica" as horas de contato serem na totalidade presenciais. A UC "Sistemas Mecânicos" tem um programa muito abrangente e com conteúdos importantes, pelo que se indica a reformulação em 3 UCs distintas "Elementos de Máquinas", "Controlo de Sistemas" e "Tribologia". Considera-se que os conteúdos programáticos de uma UC devem formar um todo coerente e não ficarem dependentes de outras UCs ou do trabalho que se venha a realizar no âmbito da Dissertação. A referência a esta dependência é efetuada explicitamente em UCs, como é o caso de "Energia Térmica" e da "Mecânica dos Flúidos Computacional". Os conteúdos da UC "Mecânica de Sólidos Computacional" (e parcialmente de "Mecânica dos Flúidos Computacional", embora em menor extensão) parecem ter maior relação com uma UC de "Cálculo Numérico" do que de "Mecânica", sendo estes conteúdos mais residuais. Isto coloca uma questão adicional que tem a ver com a área científica em que deveria inserir-se.

Pontos Fortes:

- Potencial de captação de estudantes vocacionados para um complemento de formação e atualização do conhecimento;
- Garantir uma oferta formativa avançada;
- Transmitir conhecimento e competências avançadas nas áreas principais do tecido empresarial nacional focados nos clusters industriais da região do Alto Minho;
- Fomentar o acesso dos diplomados ao mercado de trabalho;
- Desenvolver a interface entre empresas e diplomados;
- Intensificar o capital humano e tecnológico necessário para dinamizar atividades de investigação industrial, desenvolvimento, experimental, inovação e gestão de tecnologia na indústria;
- Alavancar a capacidade industrial do Alto Minho para acrescentar valor e consolidar o seu potencial exportador;
- A colaboração e integração do corpo docente no centro de interface tecnológico industrial CITIN e nas unidades de investigação proMetheus e AdiT-Lab, permite uma interação por parte dos estudantes em projetos de investigação, quer através de UCs com componente práticas-laboratorial, quer na UC de dissertação/projeto;
- Aquisição de equipamento laboratorial específico ao CE;
- Os docentes afetos ao CE participam em atividades científicas e tecnológicas, através de projetos financiados.

Pontos fracos:

- Ciclo de estudos pouco orientado para a Energia e Materiais;
- O ciclo de estudos não explora de forma significativa competências associadas à incorporação de novas tecnologias e práticas multidisciplinares no âmbito da Energia e dos Materiais, em particular na inclusão de unidades curriculares que atribuísem aos diplomados competências avançadas e significativas, nomeadamente em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc;
- A designação proposta para o curso, de Eng^a Mecânica, Energia e Materiais não se encontra adequada face aos objetivos, sendo mais coerente uma designação para o curso de Eng^a Mecânica, idêntica ao 1º ciclo de estudos em funcionamento, com a designação de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrónica, permitindo assim a continuidade natural dos estudos e atualização na área;
- Sendo uma proposta de uma nova oferta formativa, o ciclo de estudos fica aquém da expectativa, pois não contempla UCs multidisciplinares e que atribuam aos diplomados competências avançadas, em fontes energéticas alternativas, utilização racional de energia, otimização de sistemas energéticos, transição digital, seleção de materiais e processos de fabrico, processos de ligação, etc;
- O ciclo de estudos tem uma área científica em Engenharia Mecatrónica EMeca com 25 ECTS. Contudo esta é residual no curso, apenas disponível com carácter optativo em 1 UC do curso com 5 ECTS e os restantes 20 ECTS diluídos nas UCs "Metodologias de Investigação em Engenharia" e "Dissertação/Projeto/Estágio";
- A carga horária dos docentes apresenta um perfil muito assimétrico;
- A proporção de Doutores em Eng.^a Mecânica (3) é pequena quando comparada com o número total de Doutores (11) envolvidos no CE;
- Alguns docentes estão integrados em Centros de Investigação com classificação de fraco;
- Seria desejável que os docentes aderissem a linhas de pesquisa ligadas às áreas do novo CE.

Com base na análise da Pronúncia da IES, encontram-se, agora verificados os requisitos para a acreditação do ciclo de estudos.

Assim, a CAE recomenda a acreditação do ciclo de estudos, com as alterações/propostas de melhoria, a Estrutura

Relatório de avaliação CAE | Novo ciclo de estudos

Curricular e o novo Plano de Estudos constante do anexo (tabela 1, 2 e 3) à Pronúncia da IES, com a correção ainda na Tabela 3, ponto 1.5 “Horas de contacto” págs. 24 e 60, UC Mecânica Experimental, para que todas aulas sejam em regime presencial.

13.1. Apreciação global da proposta do novo ciclo de estudos (EN)

Summary of the assessments made throughout the report, systematizing the strengths and weaknesses of the proposal to create the new CE.

-As a proposal for a new advanced training offer, the CE does not satisfactorily explore the most recent and future opportunities associated with the incorporation of new technologies and multidisciplinary practices in the field of Energy and Materials, which would imply the inclusion of units curricula that give graduates advanced and significant skills, namely in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, welding processes, etc.

- The study plan must consider the objectives selected for the study cycle, the level of knowledge and skills to be acquired. The designations of some UCs and their contents are questionable. Also evaluate in the UCs of "Experimental Mechanics" and "Mechatronics and Robotics" that the contact hours are entirely full person. The UC "Mechanical Systems" has a very comprehensive program with important contents, which is why it is recommended to reformulate it into 3 different UCs "Machine Elements", "Systems Control" and "Tribology". It is considered that the syllabus contents of a UC should form a coherent whole and not be dependent on other UCs or on the work that will be carried out within the scope of the Dissertation. The reference to this dependency is made explicitly in UCs, as is the case of "Thermal Energy" and "Computational Fluid Mechanics". The contents of the UC "Computational Solid Mechanics" (and partially of "Computational Fluid Mechanics", although to a lesser extent) seem to have a greater relationship with a UC of "Numerical Calculus" than of "Mechanics", these contents being more residual. This causes an additional question that has to do with the scientific area in which it should be inserted.

Strong points:

- Potential to attract students with a vocation for further training and knowledge updating;*
- Ensure an advanced training offer;*
- Transmit knowledge and advanced skills in the main areas of the national business focused on the industrial clusters of the Alto Minho region;*
- Foster the access of graduates to the labor market;*
- Develop the interface between companies and graduates;*
- Intensify the human and technological resources needed to boost industrial research, development, experimental, innovation and technology management activities in industry;*
- Influence the industrial capacity of Alto Minho to add value and consolidate its export potential;*
- The collaboration and integration of the teaching staff at the CITIN industrial technological interface center and at the proMetheus and AdiT-Lab research units, allows students to interact in research projects, either through UCs with a practical-laboratory component, or in the dissertation/project UC;*
- Acquisition of laboratory equipment specific to the CE;*
- Teachers assigned to the CE participate in scientific and technological activities, through financed projects.*

Weak points:

- Study cycle not very focused on Energy and Materials;*
- The study cycle does not significantly explore skills associated with the incorporation of new technologies and multidisciplinary practices in the field of Energy and Materials, in the inclusion of curricular units that give graduates advanced and significant skills, namely in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, connection processes, etc;*
- The proposed designation for the course, Mechanical Engineering, Energy and Materials, is not adequate in view of the objectives, being more coherent a designation for the Mechanical Engineering course, identical to the 1st cycle of studies in operation, with the designation of Mechanical Engineering and Mechatronics Engineering, thus allowing the natural continuity of studies and updating in the area;*
- Being a proposal for a new training offer, the CE falls short of expectations, as it does not include multidisciplinary CUs that give graduates advanced skills in alternative energy sources, rational use of energy, optimization of energy systems, digital transition, selection of materials and manufacturing processes, bonding processes, etc;*
- The CE has a scientific area in Mechatronics Engineering EMeca with 25 ECTS. However, this is residual in the course, only available as an option in 1 UC of the course with 5 ECTS and the remaining 20 ECTS diluted in the CUs "Research Methodologies in Engineering" and "Dissertation/Project/Internship";*
- Teachers' workload presents a very asymmetrical profile;*
- The proportion of PhDs in Mechanical Engineering (3) is small when compared to the total number of PhDs (11) involved in the CE;*
- Some teachers are integrated in Research Centers with a classification of weak;*
- It would be desirable for professors to adhere to lines of research linked to the areas of the new CE.*

Based on the analysis of the Pronounce of the IES, the requirements for the accreditation of the study cycle are now verified.

Thus, CAE recommends the accreditation of the study cycle, with changes/improvement proposals, the Curriculum Structure and the new Study Plan included in the annex (table 1, 2 and 3) to the IES Pronounce, with the correction still in Table 3, point 1.5 "Contact hours" pages. 24 and 60, from the UC Experimental Mechanics, so that all classes

are face-to-face.

13.2. Recomendação final.

A acreditação do ciclo de estudos

13.3. Período de acreditação condicional (se aplicável).

[sem resposta]

13.4. Condições (se aplicável) (PT)

[sem resposta]

13.4. Condições (se aplicável) (EN)

[sem resposta]