

Ficha de Unidade Curricular –

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Tecnologia Lasers e Holografia
Tecnologia Lasers e Holografia

1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

OPT

1.3. Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

162

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

T=30, TP=15; PL=22.5, Total=67.5

1.6. ECTS (100 carateres).

6

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

Obrigatoria;

1.7. Remarks (1.000 carateres).

Mandatory

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Luis Miguel Fernandes; 67.5

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- Compreender os princípios fundamentais do funcionamento do Laser
- Indicar as principais propriedades da radiação Laser
- Caracterizar os diversos tipos de Lasers
- Utilizar e dimensionar uma fonte de radiação Laser para aplicações em telecomunicações, medicina ou na indústria
- Compreender os princípios do registo holográfico, os métodos de duplicação bem como as diversas aplicações da holografia

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

A student completing this course unit should be able to:

- Understand the fundamental principles of laser operation
- Indicate the main properties of laser radiation
- Characterize the various types of lasers
- Use and dimension a laser radiation source for applications in telecommunications, medicine or in industry
- Understand the principles of holographic recording, duplication methods as well as the various applications of holography.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- Princípios físicos do laser:

- Introdução. Emissão estimulada. Amplificação óptica e cavidade ressonante. Luz emitida.
- Tipos de laser: Laser de gás. Laser de estado sólido. Laser de fibra. Laser de semiconductor. Laser de comprimento de onda ajustável.
- Modos de operação e Intensidade da radiação: Operação contínua e pulsada. Lasers de muito grande intensidade.
- Propriedades da radiação laser: Largura espectral da radiação Laser. Divergência do feixe. Coerência.
- Aplicações do laser: Comunicações por fibra óptica, tecnologia médica e biológica, holografia, comunicações laser em espaço livre, computação óptica, processos industriais.
- Implementação prática dos lasers: Eficiência, segurança, adequabilidade às diversas condições ambientais.
- Holografia: Princípios do registo holográfico e produção de réplicas. Aplicações no armazenamento da informação, segurança e processos industriais.

5. Syllabus (1.000 characters).

- Physical principles of laser: Introduction. Stimulated emission. Optical frequency amplification and resonant cavity. Emitted light.
- Laser Types: Gas Laser. Solid-state laser. Fiber Laser. Semiconductor laser. Tunable Laser.
- Operating modes and radiation intensity: Continuous and pulsed operation. Very high intensity lasers.
- Laser Radiation properties: Linewidth of laser radiation. Beam divergence. Coherence properties.
- Laser Applications: Optical fiber communications, medical and biological technology, holography, free space laser communications, optical computing, industrial processes.
- Practical Implementation of lasers: Efficiency, safety, suitability for various environmental conditions.
- Holography: Principles of holographic recording and replica production. Applications in information storage, security and industrial processes.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

- Ensino teórico-prático. As aulas destinam-se à apresentação dos temas e conceitos fundamentais recorrendo sempre que possível a exemplos práticos relacionados com a temática abordada.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

- Theoretical and practical teaching. The lectures are used for presentation of topics and basic concepts using wherever possible practical examples related to the theme.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

A realização dos trabalhos experimentais em laboratório é acompanhada pelo docente.
A avaliação da componente teórica é realizada com base em 2 testes ou um exame final.
A avaliação das atividades laboratoriais baseia-se na apresentação e discussão de relatórios.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

The realization of practical work in the laboratory is accompanied by the teacher.
The evaluation of theoretical component is done based on two tests or a final exam.
The laboratory activities are evaluated by oral discussion of written reports.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

Esta unidade curricular funciona com aulas de carácter teórico prática, onde a matéria teórica é apresentada seguida de resolução de exemplos/problemas para consolidar os conhecimentos adquiridos. Paralelamente existem aulas de laboratório onde os alunos têm de realizar algumas experiências relacionadas com os conhecimentos lecionados nas aulas teóricas.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

This curricular unit is based in theoretical practical classes, where the theoretical contents are presented followed by solving examples / problems to consolidate the knowledge acquired. In parallel there are laboratory classes where students have to carry out some experiments related to the knowledge obtained in

theoretical classes.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

Christopher C. Davis, Lasers and Electro-Optics, Cambridge University Press (2nd edition 2014).

John M. Senior, Optical Fiber Communications, Prentice Hall (third edition 2009)

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.