



| Guía Docente          |                                                           |                    |                         |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                           |                    |                         | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Aplicacións Industriais dos Láseres                       |                    | Código                  | 730460104 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser |                    |                         |           |
| Descritores           |                                                           |                    |                         |           |
| Ciclo                 | Período                                                   | Curso              | Tipo                    | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                           | Primeiro           | Optativa                | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                  |                    |                         |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                |                    |                         |           |
| Prerrequisitos        |                                                           |                    |                         |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2                                    |                    |                         |           |
| Coordinación          | Tobar Vidal, María José                                   | Correo electrónico | maria.jose.tobar@udc.es |           |
| Profesorado           | Alvarez Feal, Jose Carlos Juan                            | Correo electrónico | carlos.alvarez@udc.es   |           |
|                       | Saavedra Otero, Emilio                                    |                    | emilio.saavedra@udc.es  |           |
|                       | Tobar Vidal, María José                                   |                    | maria.jose.tobar@udc.es |           |
| Web                   | http://master.laserphotonics.org/esp/descrpcion.html      |                    |                         |           |
| Descrición xeral      |                                                           |                    |                         |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A1                     | CE1 Capacidade para a comprensión dos fundamentos físicos das aplicacións dos láseres en diferentes campos de especial relevancia, como a metroloxía, biomedicina, industria e medio ambiente. Identificación e recoñecemento de novas tecnoloxías, as súas aplicacións, sistemas comerciais, normativa vixente en láseres, así como o desenvolvemento de procesos e sistemas para a análise. |
| A2                     | CE2 Capacidade para a análise, deseño e aplicación de métodos computacionais, sistemas non lineais, métodos numéricos, modelado numérico, simulacións, algoritmos, e software específico para o seu emprego en fotónica e tecnoloxías láser.                                                                                                                                                  |
| B1                     | CB6 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                                                                                                               |
| B2                     | CB7 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                                                                                                              |
| B3                     | CB8 Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.                                                                                              |
| B5                     | CB10 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.                                                                                                                                                                                                                         |
| B6                     | CG1 Capacidade para recompilar información sobre un tema de interese a través de documentos científicos, así como para analízala, clasifícala e sintetízala.                                                                                                                                                                                                                                  |
| B7                     | CG2 Capacidade para manexar ferramentas de software que apoién a resolución de problemas relacionados coa fotónica e as tecnoloxías do láser.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B8                     | CG3 Capacidade para a planificación de tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en Institucións de investigación, tecnolóxicas e empresas, en todos aqueles ámbitos relacionados coa fotónica e as tecnoloxías do láser.                                                                                                                                                        |
| B9                     | CG4 Capacidade para identificar métodos experimentais e teóricos relacionados coa fotónica e as tecnoloxías do láser, así como as súas aplicacións en ciencia e tecnoloxía.                                                                                                                                                                                                                   |
| C2                     | CT2 Capacidade para traballar en equipos multidisciplinares e multilingües, nun contexto internacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| C3                     | CT3 Habilidade nas relacións interpersoais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C6                     | CT6 Motivación pola calidade e a mellora continua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C7                     | CT7 Respetar os dereitos fundamentais de igualdade de oportunidades entre homes e mulleres, así como a accesibilidade universal das persoas con discapacidade.                                                                                                                                                                                                                                |

| Resultados da aprendizaxe |
|---------------------------|
|---------------------------|



| Resultados de aprendizaxe                                                                       | Competencias do título |                                                      |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
| Coñecer as aplicacións do láser aos Procesos de Fabricación Industrial.                         | AM1                    | BM1<br>BM5<br>BM6<br>BM9                             |                          |
| Coñecer os equipos e sistemas aplicables a cada proceso.                                        | AM1                    | BM2<br>BM3<br>BM5<br>BM6                             | CM3                      |
| Coñecer os protocolos de seguridade en instalacións láser                                       | AM1                    | BM3<br>BM5<br>BM6                                    | CM3<br>CM6               |
| Escoller os elementos básicos dunha instalación láser segundo o seu obxectivo industrial        |                        | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9 | CM2<br>CM3<br>CM6<br>CM7 |
| Analizar as variables-resultados dun proceso de tratamento láser para optimizar o procedemento. | AM2                    | BM2<br>BM3<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM9               | CM2<br>CM3               |

| Contidos                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                             | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Introducción                      | Introducción ao procesado de materiais con láser<br>Sistemas láser para o procesado de materiais<br>Sistemas ópticos<br>Compoñentes de sistemas para o procesado de materiais con láser<br>Interacción láser materia<br>Riscos e Seguridade en instalacións láser |
| Tratamentos térmicos superficiais | Endurecemento<br>Aleación superficial<br>Recargue por láser<br>Fabricación directa                                                                                                                                                                                |
| Soldadura                         | Por conducción<br>Por penetración<br>Keyhole<br>Soldadura híbrida<br>Soldadura remota<br>Brazing                                                                                                                                                                  |
| Procesos de corte e taladrado     | Corte<br>Taladrado por percusión<br>Taladrado por trepanado                                                                                                                                                                                                       |



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mecanizado por ablación       | Marcado<br>Micromecanizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Compoñentes de sistemas láser | Xerador láser<br>Sistema de bloqueo de raio<br>Sistema de condución do raio<br>Dispositivos de control e sensores<br>Sistemas de seguridade<br>Dispositivos auxiliares<br>Exemplos en diferentes aplicacións<br>Laboratorios de investigación                                                                                                                                                                                                                         |
| Sistemas de seguridade        | Aspectos xerais dos riscos<br>Clasificación de riscos: biolóxicos, outros riscos asociados<br>Radiacións non ionizantes: características<br>Radiacións UV, IR e visible: efectos, medidas preventivas<br>Clasificación de láseres en clases<br>Outros riscos: incendio, alta tensión, materias e vapores tóxicos ou contaminantes<br>Equipos de protección: extracción, mascarillas, etc.<br>Medidas prevención<br>Normativa internacional: europeas, americanas, CEI |

| Planificación            |                                  |                   |                                           |              |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias                     | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A1 A2 B8 B9 B1 B3<br>B5 C3 C6 C7 | 45                | 20                                        | 65           |
| Prácticas de laboratorio | A2 B7 B6 B9 B2 C2<br>C3          | 30                | 50                                        | 80           |
| Proba mixta              | A2 A1 B7 B6 B8 B9<br>B1 B3 B2 B5 | 2                 | 0                                         | 2            |
| Atención personalizada   |                                  | 3                 | 0                                         | 3            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías             |                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                               |
| Sesión maxistral         | Clases de teoría por videoconferencia                                    |
| Prácticas de laboratorio | Realización dun traballo práctico tras unha toma de datos no laboratorio |
| Proba mixta              | Proba para establecer o grado de seguimento das sesións maxistrais       |

| Atención personalizada                       |                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                 | Descrición                                                |
| Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral | Resolución de dúbidas da teoría e dos traballos prácticos |



## Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias                     | Descrición                                                                                    | Cualificación |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | A2 B7 B6 B9 B2 C2<br>C3          | O estudante entregará un traballo con desenvolvemento, resultados e conclusións das prácticas | 50            |
| Proba mixta              | A2 A1 B7 B6 B8 B9<br>B1 B3 B2 B5 | Proba escrita de entre 10 e 15 preguntas (asistencia a clase o 30%)                           | 50            |
| Outros                   |                                  |                                                                                               |               |

## Observacións avaliación

A asistencia a clase computa o 30% de la nota e a proba escrita un 20%.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- William Steen, Jyotirmoy Mazumder, Kenneth G. Watkins (2010). Laser Material Processing. Springer</li> <li>- Gabriel Laufer (2005). Introduction to Optics and Lasers in Engineering. Cambridge University Press</li> <li>- Hagop Injeyan , Gregory Goodno (2011). High Power Laser Handbook. McGraw-Hill Professional</li> <li>- John F. Ready (1997). Industrial Applications of Lasers. Academic Press</li> <li>- John Ion (2005). Laser Processing of Engineering Materials: Principles, Procedure and Industrial Application. Butterworth-Heinemann</li> <li>- H.-G. Rubahn (1999). Laser Applications in Surface Science and Technology. Wiley</li> <li>- Elijah Kannatey-Asibu Jr (2009). Principles of Laser Materials Processing . Wiley</li> <li>- W.W. Duley (1998). Laser Welding . Wiley-Interscience</li> <li>- C T Dawes (1992). Laser Welding: A Practical Guide. Woodhead Publishing</li> <li>- S Katayama (2013). Handbook of Laser Welding Technologies . Woodhead Publishing</li> <li>- John Powell (1998). CO2 Laser Cutting. Springer</li> <li>- Charles L. Caristan (2003). Laser Cutting Guide for Manufacturing. Society of Manufacturing Engineers</li> <li>- Ronald Schaeffer (2012). Fundamentals of Laser Micromachining. CRC Press</li> <li>- Larryl Matthews, Gabe Garcia. (1994). Laser and Eye Safety in the Laboratory. I.E.E.E.Press</li> <li>- Ken Barat (2006). Laser Safety Management. CRC Press</li> <li>- D.C. Winburn (1989). Practical Laser Safety. CRC Press</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Traballos Tutelados I/730415113

Traballos Tutelados II/730415114

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Laboratorio de Fundamentos do Láser/730415112

Comunicacións Ópticas/730415109

## Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías