



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001344 - Láseres Y Tecnologías De Superficies

PLAN DE ESTUDIOS

05BA - Master Universitario En Plasma, Laser Y Tecnologia De Superficie

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001344 - Láseres y Tecnologías de Superficies
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BA - Master Universitario en Plasma, Laser y Tecnologia de Superficie
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Casquel Del Campo (Coordinador/a)		rafael.casquel@upm.es	- -
Miguel Morales Furio	Lab Física	miguel.morales@upm.es	Sin horario. Se fijarán los horarios de tutorias adaptándose lo máximo posible a las necesidades de los alumnos. A los alumnos

			matriculados en otra universidad las tutorías serán remotas.
Carlos Luis Molpeceres Alvarez	Lab. de Física	carlos.molpeceres@upm.es	Sin horario. Se fijarán los horarios de tutorías adaptándose lo máximo posible a las necesidades de los alumnos. A los alumnos matriculados en otra universidad las tutorías serán remotas.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Interacción De Partículas Y Radiación Con La Materia. Láseres.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Electromagnetismo
- Física
- Óptica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE16 - Decidir el tipo de láser adecuado para una aplicación dada y escoger los sistemas adecuados para el control y caracterización del haz láser y de los procesos de interacción.

CE17 - Organizar un taller/laboratorio láser. Determinar los elementos de seguridad necesarios para cada tipo de proceso láser

CG1 - Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en las tecnologías objeto de estudio en el master.

CG10 - Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad emprendedora

CG11 - Fomentar en los estudiantes las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.

CG3 - Ser capaz de desarrollar por sí mismos trabajos prácticos y teóricos sobre los temas del curso.

CG4 - Discriminar los principios de funcionamiento de las distintas tecnologías y ser capaz de tomar decisiones sobre equipos y procesos a implementar en la industria, así como sobre compras, alquiler, etc.

CG5 - Conocer los últimos avances en las tecnologías y procesos objeto del curso.

CG6 - Ser capaces de interpretar críticamente los resultados de los análisis de los procesos y materiales modificados por láser y plasmas

CG7 - Conocer los últimos desarrollos científicos y tecnológicos donde la tecnología de superficie juega un papel esencial en campos emergentes como la energía, el medio ambiente, electrónica, fotónica, salud, etc.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA4 - CB10 Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en las tecnologías objeto de estudio en el master.

RA1 - Cubrir las competencias y los contenidos correspondientes a la materia

RA8 - Fomentar en los estudiantes las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.

RA6 - Ser capaz de desarrollar por sí mismos trabajos prácticos y teóricos sobre los temas del curso.

RA7 - Conocer los últimos avances en las tecnologías y procesos objeto del curso.

RA9 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian algunos de los principales procesos de tratamientos superficiales de materiales con láser (tratamientos térmicos, físico-químicos y termo-mecánicos). Además se presentan técnicas de evaluación de propiedades superficiales y métodos para la modernización de dichos procesos. Se hará una introducción a los sistemas ópticos, describiendo los elementos fundamentales usados en equipamientos y laboratorios, y además, se estudiarán cuáles son las medidas de seguridad a tener en cuenta en instalaciones que usen sistemas láser.

Finalmente se hará una introducción a los dispositivos fotónicos y a su modelado y diseño.

Contenidos prácticos:

Práctica 1. Caracterización de un haz láser. Aplicaciones y fuentes láser.

En esta primera sesión, se realizará la caracterización de un haz láser, midiendo su anchura, usando el método de Liu, además de ver diferentes aplicaciones y tipos de fuentes láser.

Práctica 2. Modelado de dispositivos fotónicos mediante software. En la segunda práctica, se introducirá el modelado de dispositivos fotónicos usando software, comenzando por elementos sencillos como láminas delgadas (usando Openfilters), y posteriormente dispositivos fotónicos como guías de onda (usando Rsoft).

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas ópticos. Elementos Básicos.
2. Sistemas Láser. Tipos de láseres.
3. Aplicaciones del Láser en ingeniería de superficies.
4. Micromecanizado Láser.
5. Procesos superficiales con Láser.
6. Modelización de procesos Láser.
7. Seguridad Láser.
8. Caracterización de láminas delgadas mediante Láser. Reflectometría y Elipsometría.
9. Introducción a los dispositivos fotónicos.
10. Modelado de dispositivos fotónicos. Diseño de reflectores de Bragg y cavidades Fabry-Perot.
11. Práctica 1. Caracterización de un haz láser
12. Práctica 2. Modelado de dispositivos fotónicos mediante software.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Aprovechamiento de clases OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
2	Tema 2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 5. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 6. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 7. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 8. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 9. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 10. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Informe de prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
11	Seminario 1. Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	Práctica 2. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Seminario 2 Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			

13			Tutorías Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
14	Seminario 3 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			Seminarios OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				Cuestionario telemático ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Aprovechamiento de clases	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	2 / 10	CB10 CG5 CG7 CG11 CB7 CB8 CE16 CE17 CG1 CG3 CG10 CG6 CB9 CG4
10	Informe de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CB10 CG5 CB8 CE16 CG6 CB9
14	Seminarios	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CB10 CG7 CG10
17	Cuestionario telemático	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CB10 CG5 CG7 CG11 CB7 CB8 CE16 CE17 CG1 CG3 CG10 CG6 CB9 CG4

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Cuestionario telemático	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CB10 CG5 CG7 CG11 CB7 CB8 CE16 CE17 CG1 CG3 CG10 CG6 CB9 CG4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación será una combinación de cuestiones teóricas y desarrollos prácticos. El formato y duración de los cuestionarios será detallado por los profesores durante el curso, siendo generalmente cuestionarios que se resuelven en casa, en un plazo de tiempo determinado, definido por cada profesor.

Se realizará un pequeño informe de cada una de las prácticas. También es necesario el aprovechamiento de clases para superar la asignatura, así como la asistencia a los seminarios organizados durante el periodo docente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
D. Bauerle. "Laser Processing and Chemistry". Springer, 2011	Bibliografía	
N.B. Dahotre, S.P. Harimkar. "Laser fabrication and machining of materials". Springer, 2008	Bibliografía	
J.C. Ion. "Laser Processing of Engineering Materials". Elsevier, 2005	Bibliografía	
K. Sugioka, M. Meunier, A. Piqué. "Laser Precision Microfabrication". Springer, 2010	Bibliografía	
D.R. Askeland. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales, 3ª ed.". International Thomson Editores, 1998	Bibliografía	

G.S. Schajer. "Practical Residual Stress Measurement Methods". Wiley, 2013	Bibliografía	
O. Stenzel. "The Physics of thin film optical Spectra" . Springer 2005.	Bibliografía	
M.C. Gupta, J. Ballato. "Handbook of Photonics". CRC Press 2006.	Bibliografía	
A. Kruusing. "Handbook of Liquids-Assisted Laser Processing". Elsevier, 2008	Bibliografía	Complementaria
J.M. Poate, G. Foti, D.C. Jacobson. "Surface modification and alloying by laser, ion and electron beams". Plenum, 1983	Bibliografía	Complementaria
J.F. Ready. "LIA Handbook of laser material processing". Laser Institute of America, 2001	Bibliografía	Complementaria
W.M. Steen, J. Mazumder. "Laser material processing". Springer, 2010	Bibliografía	Complementaria
H.G. Tompkins. "Handbook of Ellipsometry". Springer 2005.	Bibliografía	Complementaria

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 9, "Industria, Innovación e Infraestructura"