



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

2019/20 - 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.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001344 - Láseres y Tecnologías de Superficies
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BA - Master Universitario En Plasma, Laser Y Tecnologia De Superficie
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Morales Furio	Lab Física	miguel.morales@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.
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.
Rafael Casquel Del Campo (Coordinador/a)		rafael.casquel@upm.es	- -

\* 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

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

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.

## 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.

## 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.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9	<b>Clase</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
10	<b>Clase</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
11	<b>Clase</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
12	<b>Clase</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
13	<b>Clase</b> Duración: 04:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14		<b>Laboratorio.</b> Duración: 04:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ampliación de contenido</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Informe Práctica</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
15				
16				
17				<b>Trabajo y presentación oral</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
14	Informe Práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CB10 CG11 CB7 CB8 CG1 CG3 CG6 CB9
17	Trabajo y presentación oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG5 CG7 CG11 CB10 CB7 CB8 CE16 CG1 CG3 CB9 CG4

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Informe Práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CB10 CG11 CB7 CB8 CG1 CG3 CG6 CB9
17	Trabajo y presentación oral	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG5 CG7 CG11 CB10 CB7 CB8 CE16 CG1



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	
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