



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

**55001079 - Tecnología Láser Y Técnicas Avanzadas De Procesado**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo 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>	55001079 - Tecnología Láser y Técnicas Avanzadas de Procesado
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Carlos Luis Molpeceres Alvarez (Coordinador/a)		carlos.molpeceres@upm.es	- -
Sara Lauzurica Santiago		sara.lauzurica@upm.es	Sin horario.

\* 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

- Fisica General Ii
- Transferencia De Calor
- Ciencias De Materiales MetÁlicos
- Fabricacion
- Tecnologia De Materiales
- Termodinamica I
- Termodinamica Ii
- Estructura Y Propiedades De Materiales No MetÁlicos
- Electromagnetismo

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE26E - Capacidad de comprender y aplicar la Tecnología Laser

CE27C - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA134 - Trabajo en grupo

RA584 - Tener conocimientos básicos de control de propiedades de haces láser y fundamentos de máquinas láser en aplicaciones industriales

RA585 - ? Definir qué elementos se precisan para diseñar aplicaciones basadas en láser y como prevenir los riesgos asociados a su empleo en entorno industrial

RA586 - ? Conocer las principales aplicaciones de los láseres en la industria

RA587 - ? Conocer algunas técnicas no basadas en láser que son relevantes en el mundo de la nano y microfabricación

RA583 - Entender los principios de funcionamiento de los sistemas láser

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de *Tecnología láser y otras técnicas avanzadas de procesado* se enfoca fundamentalmente a que el alumno adquiera los conceptos fundamentales de funcionamiento de los sistemas láser, conozca los más utilizados en la industria y comprenda el auténtico alcance de la introducción de esta herramienta en el ámbito industrial mediante el estudio, comparativo con el de tecnologías competitivas, de las aplicaciones más significativas en el campo de las aplicaciones ópticas y el procesado de materiales. Es objetivo adicional a conseguir el dotar al alumno de una visión moderna de la estructura, equipamiento, funcionamiento y requerimientos específicos de seguridad de los talleres de aplicaciones láser. Se completa la asignatura con la presentación al alumno de alguna de las técnicas de procesado, alternativas al láser, más relevantes en el ámbito de la nano y microfabricación

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos del láser e interacción con la materia
  - 1.1. Características de la luz láser
  - 1.2. Elementos básicos de óptica geométrica, óptica física y óptica no lineal
  - 1.3. Haces Gaussianos. Resonadores ópticos
  - 1.4. Principios de funcionamiento de los láseres
  - 1.5. Fundamentos de interacción láser-materia
2. Control de propiedades y sistemas láser
  - 2.1. Tipos de láseres
  - 2.2. Instrumentación para caracterización de haces
  - 2.3. Sistemas de posicionamiento y control
3. Aplicaciones industriales
  - 3.1. Técnicas de medida y metrología óptica con láser
  - 3.2. Tratamientos térmicos
  - 3.3. Corte y soldadura
  - 3.4. Modificación superficial con láser
  - 3.5. Manufactura aditiva con láser

3.6. Micro y nanofabricación con láser

4. Otras técnicas avanzadas de procesado

4.1. Litografía

4.2. Procesos de depósito y procesado en lámina delgada

4.3. Técnicas avanzadas de modificación superficial y de volumen en micro y nanofabricación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica en el laboratorio de Física: equipamiento de aplicaciones láser</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba evaluación continua seguimiento aprendizaje</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita instalaciones Centro Láser UPM con demostración de aplicaciones</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas		
9	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica en el laboratorio de Física: equipamiento de aplicaciones láser</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Visita Centro Láser UPM</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00
11	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Teoría y problemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba evaluación continua seguimiento aprendizaje</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00  <b>Entrega trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:00

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
7	Prueba evaluación continua seguimiento aprendizaje	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE26E CG1 CG6 CG7 CE27C
10	Visita Centro Láser UPM	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE26E CG1 CG6 CG7 CE27C
14	Prueba evaluación continua seguimiento aprendizaje	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CE26E CG1 CG6 CG7 CE27C
14	Entrega trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG6 CE26E CG1 CG7 CE27C

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Visita Centro Láser UPM	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE26E CG1 CG6 CG7 CE27C
14	Entrega trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG6 CE26E CG1 CG7 CE27C

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	60%	5 / 10	CE26E CG1 CG6 CG7 CE27C
----	--------------	-------------------------------------	---------------	-------	-----	--------	-------------------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Cada examen deberá superarse con una calificación igual o superior a 5.

El trabajo se evaluará también de 0 a 10 puntos.

Tanto en evaluación continua como en evaluación por prueba fina se necesita una nota mínima de 5/10 para aprobar.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	Plataforma desde la que se ofrece toda la información de la asignatura a los alumnos, con problemas, apuntes, etc.
STEEN, W.M., MAZUMDER, J. Laser material processing. Springer. (2010)	Bibliografía	

R. POPRAWA. Tailored Light (I & II). Springer. 2018	Bibliografía	
PASCHOTTA, R. Field Guide to Lasers. SPIE. 2008	Bibliografía	
SCHULMAISTER, K., HENDERSON, R. Laser Safety. IOP. (2004)	Bibliografía	
Visita Centro Láser UPM	Otros	Visita a las instalaciones del Centro Láser upm. INcluye demostraciones de procesos láser pro los investigadores del Centro