



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

53001346 - Técnicas de Caracterización de Superficies y Láminas Delgadas.

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001346 - Técnicas de Caracterización de Superficies y Láminas Delgadas.
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
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	2019-20

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	- -

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Cristina Ruiz Rojas	tcrojas@csic.es	Instituto de Ciencia de materiales de Sevilla-CSIC
Antonio Gamero Rojas	fa1garoa@uco.es	Universidad de Córdoba
Isabel Montero Herrero	imontero@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid- CSIC
Francisco Yubero Valencia	yubero@csic.es	Instituto de ciencia de materiales de Sevilla- CSIC
Ignacio Jiménez Guerrero	ijimenez@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid-CSIC

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

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

CE18 - Conocer los procesos utilizados para la modificación superficial de materiales por haces de iones y el crecimiento de capas delgadas.

CE22 - Planificar y ejecutar bajo supervisión experimentos relacionados con la ingeniería de superficie y/o la tecnología de vacío. Analizar los resultados, evaluando su margen de error, extraer conclusiones, y comparar los resultados con los correspondientes a materiales reales tratados en la industria de forma análoga a lo realizado en el laboratorio.

CE4 - Conocer los principales procedimientos utilizados para la modificación superficial de materiales y el crecimiento de capas delgadas dentro del contexto más amplio de la tecnología de superficie y ser capaz de decidir qué procedimiento es el más adecuado para un proceso dado.

CE5 - Conocer algunas nociones básicas sobre ingeniería de superficies y caracterización de las mismas -particularmente en lo relativo al espesor- así como sus aplicaciones en los procesos de modificación de las propiedades superficiales de los materiales

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

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.

CG8 - Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.

CG9 - Ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

3.2. Resultados del aprendizaje

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.

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

RA10 - 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.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Bases conceptuales de las técnicas de caracterización de superficies y láminas delgadas

4.2. Temario de la asignatura

1. Métodos de caracterización química de superficies y láminas delgadas
2. Métodos de caracterización estructural de capas (DRX y métodos relacionados)
3. Microscopías electrónicas SEM y TEM
4. Medidas de espesor y rugosidad en láminas delgadas y superficies (AFM, microscopía confocal)
5. Perfiles de concentración y métodos de análisis basados en haces de iones
6. Métodos ópticos de caracterización de superficie y láminas delgadas: absorción UV-VIS y elipsometría
7. Espectroscopías vibracionales (FT-IR, Raman)

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación en clases OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00
2	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		Sesión de laboratorio Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		Sesión de laboratorio Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Sesión de laboratorio Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resultados de las actividades propuestas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00

14		Sesión de laboratorio Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				Asistencia a actividades complementarias OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00
16				Trabajos realizados de forma autónoma TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación 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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Participación en clases	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG1 CG11 CG5
13	Resultados de las actividades propuestas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG3 CG8 CG9 CG11 CG1 CE5 CE4 CB7 CB9 CB8 CE22 CE18 CG4 CG5
15	Asistencia a actividades complementarias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG11 CG5
16	Trabajos realizados de forma autónoma	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG1 CE5 CG3 CG8 CG11 CE4 CB7 CB9 CB8 CE18 CG4

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	/ 10	CG1 CE5 CG3 CG8 CG11 CE4 CB7 CB8 CE18 CG4 CG5

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Las actividades de evaluación serán:

? Participación activa en clases presenciales y aula virtual (10 %)

? Prueba global sobre el rendimiento en la materia (20 %)

? Resultados de las actividades propuestas (30 %)

? Trabajos realizados de forma autónoma (30 %)

? Asistencia a las actividades complementarias (10 %)

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía Básica 1	Bibliografía	Métodos Ópticos de Análisis. E. D. Olsen (Reverté, 1990) - Optical Diagnostics for Thin Film Processing. P. Herman (Academic Press, 1996) - Espectroscopía y Estructura. R. N. Dixon (Alhambra, 1967)
Bibliografía Básica 2	Bibliografía	- Practical Surface Analysis: Auger and X-Ray Electron Spectroscopy". Vol.1 Eds. D. Briggs and M.P.Seah (John Wiley & Sons, 1990) - X-Ray photoelectron Spectroscopy, Vol. 2.T. Carlson 1978
Bibliografía Básica 3	Bibliografía	Handbook Of Modern Ion Beam Materials Analysis. J.R. Tesmer, M. Nastasi, Eds. (MRS,1995) - Ion Beams for Materials Analysis. J.R. Bird, J.S. Williams, Eds (Academic Press Australia, 1989)
Bibliografía Básica 4	Bibliografía	X-Ray Absorption Principles, Applications, Techniques of EXAFS, SEXAFS and XANES. D.C. Koenigsberger, R. Prins, (Wiley1988) - Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis I. Goldstein (Plennun press, 1992).

Bibliografía Básica 5	Bibliografía	- Scanning Tunneling Microscopy. J. A. Stroscio , W. J. Kaiser (Academic Press,1993).
-----------------------	--------------	---