



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

53001349 - Funcionalización De Superficies Para Aplicaciones Mecánicas, Protectoras Y Bioactividad Controladas

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001349 - Funcionalización de Superficies para Aplicaciones Mecánicas, Protectoras y Bioactividad Controladas
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BA - Master Universitario en Plasma, Laser y Tecnología 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	- -

* 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
Lidia Martínez Orellana	lidia.martinez@icmm_csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid-CSIC
Juan Carlos Sánchez López	jcslopez@icmse_csic.es	Instituto de Ciencia de materiales de Sevilla-CSIC
Francisco Yubero Valencia	yubero@icmse_csic.es	Instituto de ciencia de materiales de Sevilla- CSIC
José María Albella Martín	jmalbella@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid-CSIC
María Del Carmen López Santos	mclopez@icmse_csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla-CSIC

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. 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

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

CE19 - Conocer los principios de la funcionalización de superficies, los diversos tipos existentes en función del tipo de material a tratar, así como sus aplicaciones industriales.

CE20 - Conocer los métodos principales de funcionalización superficial, principalmente aquellos basados en plasmas y láseres

CE21 - Conocer la importancia de los procesos con haces de iones a la hora de modificar las propiedades superficiales de los materiales e identificar los procesos industriales que se resuelvan mediante funcionalización de superficies.

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.

CE23 - Establecer la importancia de los recubrimientos barrera y las capas anticorrosión según una perspectiva de ahorro energético

CE24 - Vincular la tecnología de superficie y los procedimientos relacionados con el ámbito de la salud, conociendo las tecnologías principales utilizadas

CE25 - Diferenciar entre funcionalización química y efecto de la rugosidad de superficies en sus efectos sobre el mojado de superficie y su energía superficial

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.

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.

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

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.

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

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Bases fisicoquímicas de la funcionalización de superficies y sus aplicaciones. Además de los contenidos teóricos, se impartirán los siguientes contenidos prácticos:

Práctica 1. Ensayo de fricción y desgaste de materiales mediante tribómetro pin-on-disk.

Práctica 2. Biosensores plasmónicos de capa fina.

4.2. Temario de la asignatura

1. Generalidades sobre funcionalización superficial y campos de aplicación. Métodos para lograr una funcionalidad superficial (química, mecánica o biológica).
2. Funcionalización química de superficies en la nano-escala
3. Activación superficial para cambiar propiedades de adherencia, energía superficial y mojado.
4. Recubrimientos funcionales para aplicaciones ópticas y decorativas
5. Tratamientos de difusión superficial (nitruración, cementación, boronización) mediante activación por temperatura, plasma, ó implantación.
6. Procesos de modificación superficial y recubrimientos para combatir la corrosión y la oxidación a alta temperatura
7. Procesos de modificación superficial y recubrimientos para mejora de las propiedades mecánicas. Tipos de recubrimientos duros. El control de la dureza mediante la nanoestructuración.
8. Procesos de modificación superficial y recubrimientos para mejora de las propiedades tribológicas (fricción y resistencia al desgaste)

9. Funcionalización de materiales para la obtención de superficies bioactivas con aplicaciones en implantes y regeneración tisular. Superficies biocidas. Esterilización por plasma.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Escalas de actitudes OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
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	Sesión de laboratorio Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
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		Tutorías Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
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: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Seminario 1 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			

13				Heteroevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
14	Seminario 2 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
15	Seminario 3 Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
16				
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

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	Escalas de actitudes	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	2 / 10	CB10 CE20 CG3 CG4
13	Heteroevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	20%	/ 10	CE22 CG9 CB10 CE20 CG7 CG8 CG11 CE23 CE24 CE25 CB8 CE19 CE21 CG1 CG3 CB9 CG4
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	0 / 10	CB10 CE20 CE22 CG9 CG7 CG8 CG11 CE23 CE24 CE25 CB8 CE19 CE21 CG1 CG3 CG10 CB9 CG4

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Escalas de actitudes	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	2 / 10	CB10 CE20 CG3 CG4
13	Heteroevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	20%	/ 10	CE22 CG9 CB10 CE20 CG7 CG8 CG11 CE23 CE24 CE25 CB8 CE19 CE21 CG1 CG3 CB9 CG4
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	0 / 10	CB10 CE20 CE22 CG9 CG7 CG8 CG11 CE23 CE24 CE25 CB8 CE19 CE21 CG1 CG3 CG10 CB9 CG4

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Para la evaluación de esta asignatura se considerarán los siguientes instrumentos:

1. Asistencia. Se valorará con hasta el 10% de la calificación del siguiente modo:

- (i) La asistencia a las clases de lección magistral (5%).
- (ii) Asistencia a seminarios y prácticas de laboratorio (5%).

2. Trabajos y proyectos. Contarán hasta un 20 % de la calificación.

Este apartado incluye la realización de trabajos realizados tanto de forma autónoma como en grupo y su presentación. Estos serán trabajos opcionales según los intereses del alumno de manera tal que su porcentaje, en caso de no ser realizados, pasarían al porcentaje de exámenes.

3. Exámenes. El examen constaría de dos partes, una online y otra oral, y computaría con un 70% de la calificación, si el alumno hace trabajos y sigue la asistencia de la asignatura. En caso de no seguir las anteriores actividades, los exámenes se evaluarán con un 100%.

Las adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y los alumnos interesados a fin de personalizar los posibles casos que se presenten.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía Básica 1	Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosion Engineering, M. Fontana, 3rd edition, McGraw-Hill, New York, 1986.
 /> - Corrosión y Degradación de Materiales, E. Otero Huerta, Editorial Síntesis, Madrid, 1997.
 /> - Corrosion and Environmental Degradation", M. Schütze, Wiley, 2000

Bibliografía Básica 2	Bibliografía	- High Temperature Corrosion", P. Kofstad, Elsevier, 1988 - Handbook of hard coatings, edited by R.F. Bhushan, William Andrew publishing/Noyes (2001).
Bibliografía Básica 3	Bibliografía	Friction, wear, lubrication: A textbook in Tribology, Kenneth C. Ludema, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA (1996). - Handbook of Micro/NanoTribology, 2nd. Edition, Bharat Bhushan, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA (1999).
Bibliografía Básica 4	Bibliografía	- Coatings Tribology. Properties, mechanisms, techniques and applications in surface engineering, K. Holmberg and A. Matthews, 2nd edition, Elsevier, Amsterdam, 2009.
Bibliografía Básica 5	Bibliografía	- Láminas delgadas y recubrimientos. Preparación, propiedades y aplicaciones, editor José M. Albella, Biblioteca de Ciencias, CSIC, 2003.
Bibliografía Básica 6	Bibliografía	- Applied Surface Thermodynamics, Surfactant Science series Volume 151. Ed. By A.W. Neumann, R. David, Y. Zuo. CRC Press, 2011.
Bibliografía Básica 7	Bibliografía	Biomaterials Science. B.D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, Eds. Academic Press (1996) - Tecnología de Materiales, J.A. Puértolas, R. Ríos, M. Castro, J.M. Casals. Editorial Síntesis, 2009.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está relacionada con los ODS3, ODS7, ODS9, ODS11, ODS12

El coordinador de la asignatura es el Profesor Juan Carlos Sánchez López,

Los correos electrónicos de los profesores son:

Albella Martín, José María jmalbella@csic.es

López Santos, María Del Carmen mclopez@icmse.csic.es

Martínez Orellana, Lidia lidia.martinez@icmm.csic.es

Sánchez López, Juan Carlos jcslopez@icmse.csic.es

Yubero Valencia, Francisco yubero@icmse.csic.es