

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería

Grado en Tecnologías Marinas

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Corrosión y Degradación de los Materiales
(2019 - 2020)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Corrosión y Degradación de los Materiales	Código: 149280903
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería- Lugar de impartición: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería- Titulación: Grado en Tecnologías Marinas- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2012-03-16)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica- Curso: 4- Carácter: Optativa- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Para matricularse de las asignaturas del Módulo de Formación Específica, es preciso tener superados, al menos, 36 créditos de las Materias Básicas de la Rama de Ingeniería

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: MARIA HERNANDEZ MOLINA
- Grupo: Teoría (T1) + Prácticas laboratorio (PE201) + Prácticas aula (PA201)
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MARIA- Apellido: HERNANDEZ MOLINA- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica

Contacto - Teléfono 1: 922 845297 - Teléfono 2: - Correo electrónico: mhdez@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Observaciones: Las tutorías son en el Anexo B de la ESIT. Planta tercera.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	10:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049

Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.049
Observaciones: Las tutorías son en el Anexo B de la ESIT. Planta tercera.						

Profesor/a: MARIA MILAGROS LAZ PAVON						
- Grupo: Prácticas aula (PA201) + Prácticas laboratorio (PE201) + Tutorías (TU201)						
General - Nombre: MARIA MILAGROS - Apellido: LAZ PAVON - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica						
Contacto - Teléfono 1: 922318627 - Teléfono 2: - Correo electrónico: mlaz@ull.es - Correo alternativo: mlaz@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Observaciones: P3 054 = despacho 54 situado en la 3ª planta del anexo A de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología						
Tutorías segundo cuatrimestre:						

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3 054

Observaciones: P3 054 despacho situado en la 3ª planta del anexo A de la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Profesor/a: DANIEL PINEDA SABINA

- Grupo: **Teoría (T1) + Prácticas laboratorio (PE201) + Tutorías (TU201)**

General

- Nombre: **DANIEL**
- Apellido: **PINEDA SABINA**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **dpinedas@ull.es**
- Correo alternativo: **dpinedas@ull.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	10:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Laboratorio

Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:30	10:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Laboratorio
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	11:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Virtuales

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Sala de profesores
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Sala de Profesores
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	Despacho P2.084

Observaciones: Para cualquier otro horario consultar vía correo electrónico.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Optativa**

Perfil profesional: **Esta asignatura es importante como formación específica para el ejercicio de la profesión del Oficial de Máquinas de la Marina Mercante. Los relativos a la optimización en la operación, reparación y mantenimiento de instalaciones energéticas**

5. Competencias

TRANSVERSAL

1T - Capacidad de análisis y síntesis
2T - Capacidad de organización y planificación
4T - Resolución de problemas
7T - Trabajo en un equipo interdisciplinar
9T - Razonamiento crítico
11T - Aprendizaje autónomo
12T - Adaptación a nuevas situaciones
16T - Sensibilidad hacia temas medioambientales

BASICA

5B - Desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
3B - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (Normalmente dentro de su área de

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Módulo I. BASE TEÓRICA DE LA CORROSIÓN METÁLICA

Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/Daniel Pineda Sabina

Teoría

TEMA 1.- Introducción a la corrosión.

TEMA 2.- Aspectos metalúrgicos.

TEMA 3.- Principios termodinámicos de la corrosión.

TEMA 4.- Cinética de la corrosión.

TEMA 5 - Oxidación a alta temperatura.

Prácticas específicas de Laboratorio

PRACTICA 1.- Principios de Corrosión

PRACTICA 2. Oxidación directa

Módulo II. MORFOLOGÍA DE LA CORROSIÓN

- Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/Daniel Pineda Sabina

Teoría

TEMA 6.- Corrosión uniforme y localizada.

TEMA 7.- Corrosión en contacto con medios naturales.

TEMA 8.- Corrosión acelerada por acciones mecánicas. Corrosión en contacto con otros medios.

Prácticas específicas de Laboratorio

PRACTICA 3.- Ensayos acelerados de Corrosión.

PRACTICA 4.- Corrosión intergranular de aceros inoxidables.

Módulo III. MÉTODOS DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

- Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/Daniel Pineda Sabina

Teoría

TEMA 9.- Control del diseño.

TEMA 10.- Modificación del medio y del metal. Aislamiento del metal.

TEMA 11.- Protección electroquímica: catódica y anódica.

TEMA 12.- Pinturas.

Prácticas específicas de Laboratorio

PRACTICA 5.- Visitas. Prácticas externas

Módulo IV. MATERIALES NO METÁLICOS

- Profesor/a

María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/Daniel Pineda Sabina

Teoría

TEMA 13.- Tribología. Lubricación.

TEMA 14.- Deterioro de Cerámicos

TEMA 15.- Degradación de Polímeros

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: María Hernández Molina/María Milagros Laz Pavón/Daniel Pineda Sabina

1 práctica de Laboratorio: Principios de Corrosión, el guión se dará en inglés los estudiantes escribirán y entregarán el informe en inglés.

Además en cada módulo se le proporcionará al alumno bibliografía y documentos complementarios en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura se estructura en 1,5 horas/semana de teoría, 1 horas/semana de prácticas en aula y prácticamente 1 horas/semana de laboratorio, referidas a las horas presenciales del estudiante durante las 15 semanas lectivas del cuatrimestre.

La metodología está clasificada en los siguientes apartados:

El aprendizaje en grupo con el profesor. Modelo de lección magistral: tiene como objetivo aportar los conocimientos teóricos básicos necesarios para la comprensión de la asignatura y posterior resolución de problemas prácticos.

Prácticas en aula: consistirá en el planteamiento y la resolución de problemas tipo relativos al temario desarrollado previamente en las clases teóricas al grupo completo de estudiantes. Se plantearán y entregarán series de problemas para su solución por los estudiantes y su posterior discusión en seminario.

El estudio individual: Modelo de localización, análisis y elaboración

La tutoría: Refuerzo de los conocimientos adquiridos

Seminario: Profundización en temas específicos de la materia. Asimismo se discutirán los problemas planteados que no pueden solucionarse en las clases prácticas y se entregarán nuevas hojas de problemas para realizar un trabajo individual que se califica posteriormente. Es una actividad presencial dirigida, que tiene por objeto que el estudiante exponga un trabajo realizado en grupo a toda la clase y conteste a preguntas del mismo tanto del profesor como de sus compañeros. Asimismo se pretende que los estudiantes adquieran responsabilidad sobre el trabajo en equipo, por lo que se les asignará a cada grupo un trabajo que serán pequeños proyectos relacionados con el temario de la asignatura, y que serán asignados en tutorías.

Laboratorio: Aplicación en el mundo real de los conocimientos adquiridos en la actividad anterior, poniendo especial énfasis en los elementos novedosos que aparecen a la hora de poner en práctica dichos conocimientos. Importancia del conocimiento de los sistemas de control usados en la industria.

Visitas Técnicas Externas: Los estudiantes deberán seguir las actividades que se propongan en el Aula Virtual para poder acogerse a la evaluación continua. El aula virtual se utilizará para poner a disposición del estudiante las referencias a todos los recursos de la asignatura: apuntes, bibliografía, software, material, etc.

NOTA: La asignatura participa en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	24,00	0,00	24,0	[5B], [3B]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[1T], [2T], [9T], [11T], [12T], [16T], [5B], [3B]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5,00	0,00	5,0	[1T], [4T], [11T], [5B], [3B]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	30,00	30,0	[1T], [7T], [9T], [11T], [16T], [5B], [3B]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	15,00	15,0	[1T], [2T], [9T], [11T], [3B]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	30,00	30,0	[1T], [2T], [4T], [7T], [9T], [11T], [12T], [16T], [5B], [3B]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[1T], [2T], [4T], [7T], [9T], [11T], [12T], [16T], [5B], [3B]

Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[1T], [2T], [4T], [7T], [9T], [11T], [12T], [16T], [5B], [3B]
Asistencia a tutorías	5,00	0,00	5,0	[9T], [5B], [3B]
Prácticas de laboratorio	14,00	0,00	14,0	[5B], [3B]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Corrosión y Degradación de Materiales, Otero Huerta E., Ed Síntesis, Madrid 2001.
 Control de la Corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas. González Fernández, J.A. C.S.I.C-C.E.N.I.M., Madrid 1989.
 Teoría y Práctica de la lucha contra la Corrosión. González Fernández, J.A. C.S.I.C-C.E.N.I.M., Madrid 1984.

Bibliografía Complementaria

Corrosion engineering principles and practice. Pierre R. Roberge. Ed. New York : McGraw-Hill, cop. 2008.
 Engineering Materials. Properties and selection. Kenneth G. Budinski, K.G., Budinski, M.K.- Prentice-Hall, New Jersey 2010

Otros Recursos

Campus virtual de la ULL: <http://campusvirtual.ull.es>
 Es imprescindible acceder regularmente al aula virtual de la asignatura, donde se colgarán puntualmente todas las novedades relacionadas con el curso, material docente, bibliografía, enlaces, actividades: foros, tareas, cuestionarios, etc...

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura consiste esencialmente en la aplicación de un Sistema de EVALUACIÓN CONTINUA (Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL, BOC 19 enero 2016) además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones, que se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- La asistencia y participación en todas las actividades de la asignatura.
- La realización de las actividades programadas: prácticas, problemas, cuestionarios en el aula virtual, la presentación de trabajos, etc.

- La realización exámenes escritos, en donde el alumno responderá cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario.

La consecución de los objetivos se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Trabajo del estudiante (30%):

- Realización de la ficha de corrosión y su exposición.

- Realización de un trabajo y su exposición.

- Resolución de problemas.

- Pruebas escritas. (Test específicos, cuestionarios)

b) Nota de Asistencia a clase: superior al 80% (5%)

c) Realización de prácticas de laboratorio, presentación de informes de prácticas (20%)

d) Realización de examen escrito (40%).

e) Actitud en el aprendizaje (5%)

Para proceder a la evaluación del estudiante, se tendrán en cuenta las calificaciones de los apartados a), b), c) y e) siempre y cuando se haya obtenido una calificación mínima de 5 puntos (sobre 10), en el examen final (apartado d).

Para aprobar la asignatura se requiere haber realizado al menos el 80% de las prácticas y haber aprobado los informes de las mismas.

Las calificaciones alcanzadas en los apartados a), b), c) y e) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de las pruebas superadas de la evaluación continua en la calificación final ante el profesorado responsable de la asignatura, al objeto de ser calificado mediante la evaluación alternativa. Esta renuncia habrá de comunicarse por escrito antes del inicio del periodo de exámenes fijado en el calendario académico y tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias de ese curso. La evaluación en este caso consistirá en un examen escrito (donde se evalúan los conocimientos sobre el programa, y que valora el 80% de la nota), un examen práctico (para evaluar la adquisición de las competencias relacionadas con la formación práctica, y que valora un 20%)

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[1T], [2T], [4T], [9T], [16T], [5B], [3B]	Domínio de los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura	40,00 %
Trabajos y proyectos	[1T], [2T], [4T], [7T], [9T], [11T], [12T], [16T], [5B], [3B]	Entrega de tareas : problemas propuestos. Realización test y cuestionarios. Realización trabajo y Ficha de corrosión	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[1T], [2T], [4T], [7T], [9T], [11T], [16T], [5B], [3B]	Entrega de informes	20,00 %
Escalas de actitudes	[7T], [9T], [16T], [5B], [3B]	Actitud en el aprendizaje	5,00 %
Asistencia	[4T], [12T], [16T], [5B], [3B]	Asistencia a clase	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante para superar esta asignatura deberá demostrar los siguientes resultados:

- Diferenciar tipos de corrosión.
- Definir criterios de selección de materiales de ingeniería en función de la aplicación.
- Conocer los fundamentos que gobiernan las pilas electroquímicas de corrosión, así como las causas que pueden originarlas.
- Determinar la cinética de la reacción de corrosión.
- Identificar los distintos procedimientos e protección contra la corrosión.
- Analizar los distintos tipos de corrosión que se dan en ambiente marino

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura se desarrolla en 15 semanas de clase según la siguiente estructura:

- 2 horas a la semana de teoría.
- 2 horas de prácticas de aula semanas alternas
- 2 horas de prácticas de laboratorio en grupo reducido en el Laboratorio de Materiales, Edificio de la ESIT (Anexo planta baja, aulas 1.6 y 1.14), semanas alternas.

*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	TEMA 1: TEMA 2	Presentación e Introducción. Aspectos metalúrgicos.	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	TEMA 2 TEMA 3	Aspectos metalúrgicos Principios termodinámicos de la corrosión.	4.00	5.00	9.00
Semana 3:	TEMA 3	Principios termodinámicos de la corrosión. Practica 1	4.00	5.00	9.00
Semana 4:	TEMA 4	Cinética de la corrosión	3.00	5.00	8.00
Semana 5:	TEMA 4	Cinética de la corrosión Practica 2	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	TEMA 5	Oxidación a alta temperatura	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	TEMA 6	Corrosión Uniforme y localizada	4.50	3.00	7.50
Semana 8:	TEMA 7	Corrosión en contacto con medios naturales	3.00	4.00	7.00

Semana 9:	TEMA 8	Corrosión acelerada por acciones mecánicas. Corrosión en contacto con otros medios Practica 3	4.00	9.00	13.00
Semana 10:	TEMA 8	Corrosión acelerada por acciones mecánicas. Corrosión en contacto con otros medios Practica 4	4.00	9.00	13.00
Semana 11:	TEMA 9 TEMA 10	Control del diseño Modificación del medio y del metal. Aislamiento del metal	4.00	10.50	14.50
Semana 12:	TEMA 11	Protección electroquímica: catódica y anódica	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	TEMA 12	Pinturas Práctica 5	4.50	7.00	11.50
Semana 14:	TEMA 13	Tribología. Lubricación	4.00	3.00	7.00
Semana 15:	TEMA 14 TEMA 15	Deterioro de cerámicos Degradacion de polímeros	4.00	4.00	8.00
Semana 16 a 18:	Examen	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación...	2.00	5.50	7.50
Total			60.00	90.00	150.00