

# **GUÍA DOCENTE**

## **CORROSION Y DEGRADACION**

### **GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES**

### **CURSO 2024-25**

Fecha de publicación: 08-07-2024

<b>I.-Identificación de la Asignatura</b>	
<b>Tipo</b>	OPTATIVA
<b>Período de impartición</b>	4 curso, 2Q semestre
<b>Nº de créditos</b>	4.5
<b>Idioma en el que se imparte</b>	Castellano

**II.-Presentación**

Se estima que las pérdidas económicas originadas directamente por la corrosión suponen alrededor del 4% del PIB anual de cada país. Además, los problemas de corrosión inciden en la sostenibilidad del desarrollo, puesto que condiciona la durabilidad de los productos manufacturados y, en consecuencia, el consumo de recursos minerales naturales. También tiene influencia, a veces devastadora, sobre el medio ambiente, pues un problema de corrosión, y la consiguiente pérdida de producto, puede conducir a altos niveles de contaminación.

Es uno de los factores responsables del fallo catastrófico en puentes, instalaciones nucleares, componentes de aviones y equipos utilizados en industrias químicas, petroquímicas, transporte y las industrias de la construcción.

El principal objetivo de esta asignatura es formar al alumno en los mecanismos básicos de la corrosión de los materiales metálicos cuando operan en servicio en contacto con diferentes medios agresivos. Se analizan las características de los distintos tipos de corrosión, la forma de identificarlos y las medidas preventivas más idóneas para reducir el riesgo de que aparezcan. Se aportarán también los criterios para la selección de metales y aleaciones desde el punto de vista de su comportamiento a la corrosión en función de los medios y la temperatura a que deban operar. Adicionalmente se presentan los mecanismos de degradación de materiales cerámicos y poliméricos.

Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La asignatura de Corrosión y Degradación se relaciona con los siguientes ODS:

- ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, se relaciona directamente con la asignatura, ya que busca promover la investigación y el desarrollo de tecnologías para estudiar y prevenir la corrosión, y desarrollar materiales más resistentes y duraderos. El estudio de la corrosión y la degradación de materiales proporciona los conocimientos necesarios para mejorar la eficiencia y la calidad de la infraestructura industrial.

- ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, también se vincula a la asignatura ya que la corrosión y la degradación de materiales pueden tener un impacto significativo en la infraestructura urbana. Al comprender y abordar estos problemas, los profesionales pueden contribuir a la creación de ciudades más sostenibles, seguras y resilientes. La prevención de la corrosión en edificios, puentes y otras estructuras urbanas es esencial para garantizar entornos seguros y de calidad de vida para las comunidades.

- ODS 12: Producción y Consumo Responsables, tiene relevancia en la asignatura ya que se busca promover el uso responsable de materiales y la reducción del impacto ambiental. La selección y el mantenimiento adecuado de los materiales pueden contribuir a la prevención de la corrosión y la degradación, lo que a su vez reduce la necesidad de reemplazos frecuentes y el consumo excesivo de recursos. Esto ayuda a lograr una producción más sostenible y a promover prácticas de consumo responsable en el campo de los materiales y la corrosión.

- ODS 13 Acción por el clima. La prevención contra la corrosión previene la contaminación ambiental, que en muchos casos está provocada por múltiples fallos de corrosión que se producen en diversos sectores como instalaciones industriales, transporte...

### III.-Resultados de Aprendizaje

CG01. Capacidad de análisis y síntesis

CG06. Resolución de problemas

CG07. Toma de decisiones

CG08. Trabajo en equipo

CG11. Razonamiento crítico

CG13. Aprendizaje autónomo

CG14. Adaptación a nuevas situaciones

CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma

CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

CE10. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

IV.-Contenido		
IV.A.-Temario de la asignatura		
Bloque temático	Tema	Apartados
I.- Aspectos generales y clasificación de los procesos de corrosión	Tema 1. El problema de la corrosión. Clasificación de los procesos de corrosión.	Introducción. Definición. Pérdidas económicas originadas por la corrosión. Clasificación de los procesos de corrosión.
II.- Aspectos electroquímicos de la corrosión	Tema 2. Corrosión electroquímica. Pilas de corrosión.	Potencial de equilibrio electroquímico. Series electroquímicas de potenciales normales. Reacciones anódica y catódica. Aspectos termodinámicos de la corrosión. Diagramas de Pourbaix. Pilas de corrosión.
	Tema 3. Cinética de corrosión.	Introducción. Concepto de polarización y tipos. Curvas de polarización. Diagramas de Evans. Cálculo de velocidad de corrosión a partir de curvas de polarización.
	Tema 4. Pasivación.	Introducción. Concepto de pasivación. Mecanismo. Curvas de polarización anódica. Rotura de capas pasivas. Repasivación.
III.- Tipos de corrosión	Tema 5. Corrosión galvánica.	Introducción. Mecanismos. Influencia de factores. Casos típicos. Medidas preventivas.
	Tema 6. Corrosión por resquicio y picadura.	Introducción. Mecanismos. Influencia de factores. Casos típicos. Medidas preventivas.
	Tema 7. Corrosión intergranular.	Introducción. Mecanismos. Influencia de factores. Casos típicos. Medidas preventivas.
	Tema 8. Corrosión por factores electroquímicos y mecánicos.	Introducción. Corrosión-fricción. Corrosión-erosión. Corrosión-cavitación. Corrosión bajo tensión. Fragilización por hidrógeno. Corrosión-fatiga
IV.- Fenómenos de corrosión en contacto con algunos medios de interés	Tema 9. Corrosión en medios naturales.	Características generales y mecanismo de corrosión. Principales factores que influyen en la velocidad de corrosión de los materiales metálicos. Mecanismos de protección.

	Tema 10. Corrosión en contacto con hormigón.	Características generales. Factores desencadenantes de la corrosión de las armaduras de acero en contacto con hormigón. Recomendaciones para reducir el riesgo corrosión en estructuras de hormigón armado.
V.- Fenómenos de corrosión a alta temperatura	Tema 11. Corrosión a elevada temperatura.	Introducción. Mecanismo. Leyes cinéticas. Relación de Pilling-Bedworth. Materiales metálicos resistentes a la corrosión a temperatura elevada. Corrosión por sales fundidas
VI. Aleaciones resistentes a la corrosión	Tema 12. Comportamiento a corrosión de aleaciones de interés industrial.	Aleaciones base Fe. Aleaciones base Cu. Aleaciones base Al. Aleaciones base Mg. Aleaciones base Ni. Aleaciones base Ti
VII.-Degradación de cerámicos y polímeros	Tema 13. Mecanismos de degradación de cerámicos y polímeros.	Degradación de cerámicos: mecanismos y tipos. Degradación de polímeros: mecanismos y tipos.

<b>IV.B.-Actividades formativas</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Prácticas / Resolución de ejercicios	Resolución de problemas y casos prácticos
Otras	Exposición de trabajos en grupo

<b>V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)</b>	
Clases teóricas	33
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	2
Tutorías académicas	10
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	3.5
Preparación de clases teóricas	40
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	15
Preparación de pruebas	21.5
Total de horas de trabajo del alumnado	135

<b>VI.-Metodología y plan de trabajo</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Periodo</b>	<b>Contenido</b>
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Actividades presenciales que tienen como objetivo transmitir conocimiento al estudiante a través del método expositivo o lección magistral. El profesor o profesora proporcionará los conocimientos básicos que permitan al alumno abordar el estudio de la asignatura de forma autónoma a través de la bibliografía recomendada y las actividades prácticas. El alumno dispondrá de la presentación, contenidos de apoyo y recursos como ejercicios/casos prácticos que podrá utilizar para preparar los contenidos de cada tema de la asignatura.
Pruebas	Semana 7 a Semana 8	Realización de prueba de evaluación escrita de los temas 1-6. Se hará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa establecida por esta.

Pruebas	Semana 15 a Semana 17	Realización de prueba escrita de los temas 7-13 en la fecha publicada en la convocatoria ordinaria. Se hará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa establecida por esta.
Trabajos colectivos	Semana 12 a Semana 13	Realización y exposición de un caso práctico en grupo en las últimas semanas de clase.
Seminarios	Semana 1 a Semana 14	Clases de resolución de problema y casos prácticos. Estas sesiones incluyen la resolución de problemas numéricos o casos prácticos, relacionados con la teoría previamente explicada en clase por parte del profesor o profesora.

## VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

### VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

#### PRUEBAS/ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN:

**Parte 1: 25% Prueba escrita 1** ( tipo test, cuestiones y problemas). Tems 1-6. Nota mínima de 5. Revaluable en la convocatoria extraordinaria.

**Parte 2: 25% Prueba escrita 2** (tipo test, cuestiones y problemas). Tems 7-13. Nota mínima de 5. Fecha: evaluación en fecha de período ordinario. Revaluable en la convocatoria extraordinaria.

**20% Resolución y entrega de problemas y casos prácticos:** Todo el temario. No revaluable.

**25% Realización de trabajos en grupo.** Todo el temario. Revaluable en la convocatoria extraordinaria.

**5% Asistencia y aprovechamiento de seminario.** Todo el temario. No revaluable.

#### ACLARACIONES:

**Pruebas escritas:** Es necesario obtener una nota mínima de 5 en cada una de las pruebas escritas para poder superar la asignatura. La prueba no superada podrá reevaluarse la convocatoria extraordinaria. Una vez superada una prueba escrita se guardará esa parte hasta la convocatoria extraordinaria. del presente curso. Si no se obtiene en dicha convocatoria la nota mínima en las dos partes la asignatura está suspensa.

#### Evaluación en Convocatoria Adelantada

El alumnado que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto como sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de alumnado matriculado en la asignatura.

### VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

### VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.



#### **VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales**

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad ([discapacidad.programa@urjc.es](mailto:discapacidad.programa@urjc.es)), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

#### **VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica**

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos ([https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa\\_conducta\\_academica\\_URJC.pdf](https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf)) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión?) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

**VIII.-Recursos y materiales didácticos**

**Bibliografía básica**

Metals Handbook, volumen 13: Corrosion Múltiples autores. ASM International. Ohio USA, 1998

Corrosión y degradación de materiales 2º edición (libro guía). Otero E. Ed. Síntesis, Madrid 2012

Corrosion of polymers and elastomers, Schweitzer, Philip A. Ed. CRC Press, 2007.

Corrosion of ceramics, McCauley, Ronald A. Ed. Marcel Dekker, 1995

Principles and prevention of corrosion. Jones D. A. Macmillan Publishing Company. New York 1992

Corrosión y protección metálicas (volúmenes I y II) Varios autores. Coordinadores: Andrade C. y Feliu S. CSIC. Madrid 1991

**Bibliografía complementaria**

Introduction to Metallic corrosion. Evans U. R. Arnold. Londres 1981

Corrosion science and technology. Albot, David E. J, Ed. CRC Press, 2007

Handbook of corrosion data 2nd ed. 3rd pr. Craig, Bruce. ASM International, 2002

Principles of corrosion engineering and corrosion control. Ahmad Z. Elsevier, Burlington (USA) 2006

**IX.-Profesorado**

**Nombre y apellidos**

MARIA DOLORES LOPEZ GONZALEZ

**Correo electrónico**

mariadolores.lopez@urjc.es

**Departamento**

Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica

**Categoría**

Titular de Universidad

**Titulación académica**

Doctor

**Responsable de asignatura**

No

**Horario de Tutorías**

Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico

**Nº de Quinquenios**

4

**Nº de Sexenios**

4

**Nº de Sexenios de transferencia**

0

**Nº de evaluaciones positivas Docencia**

4

**Nombre y apellidos**

SONIA GARCIA RODRIGUEZ

<b>Correo electrónico</b>	sonia.garcia@urjc.es
<b>Departamento</b>	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	Si
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	2