

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Ingeniería del Medio Ambiente
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Ingeniería del Medio Ambiente	Código: 339390903
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática - Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12) - Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: <ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Industrial Física - Área/s de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica Física Aplicada - 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

Conocimientos básicos de física, matemáticas, química y termodinámica.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MIGUEL CACERES ALVARADO
- Grupo: Teoría y Prácticas de aula (GTPA), Prácticas específicas (GPE) y Tutorías académico-formativas (TU)
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: JOSE MIGUEL - Apellido: CACERES ALVARADO - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica

Contacto - Teléfono 1: 922845293 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jmcacer@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	15:30	17:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	No presenciales
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	68
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	No presenciales
<p>Observaciones: El despacho 68 está localizado en la última planta del mód. B de la ampliación del edif. de la ESIT. Las tutorías de los lunes de 15:30 a 17:30h y de los viernes de 12:00 a 14:00 son no presenciales. Se atenderá preferentemente por Google Meet y por el chat del aula virtual, Para la atención en tutorías se requiere solicitar cita previa en este enlace: https://bit.ly/2ZtqJLs (acceso mediante usuario/a ull.edu.es). El lugar y horario de las tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</p>						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:30	17:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	No presenciales
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	68

Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	No presenciales
----------------------	--	---------	-------	-------	--	-----------------

Observaciones: El despacho 68 está localizado en la última planta del mód. B de la ampliación del edif. de la ESIT. Las tutorías de los lunes de 15:30 a 17:30h y de los viernes de 12:00 a 14:00 son no presenciales. Se atenderá preferentemente por Google Meet y por el chat del aula virtual, Para la atención en tutorías se requiere solicitar cita previa en este enlace: <https://bit.ly/2ZtqJLs> (acceso mediante usuario/a ull.edu.es). El lugar y horario de las tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Profesor/a: JUAN CARLOS GUERRA GARCIA

- Grupo: **Teoría y Prácticas de aula (GTPA), Prácticas específicas (GE), Tutorías académico-formativas (TU)**

General

- Nombre: **JUAN CARLOS**
- Apellido: **GUERRA GARCIA**
- Departamento: **Física**
- Área de conocimiento: **Física Aplicada**

Contacto

- Teléfono 1: **922 3182 47**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jcguerra@ull.edu.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	38
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	14:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	38

Observaciones: Por razones de docencia y actividades de investigación del profesor estas tutorías se podrán modificar puntualmente a lo largo del curso, para lo cual el profesor avisará al alumnado con la antelación suficiente.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	38
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	38

Observaciones: Por razones de docencia y actividades de investigación del profesor estas tutorías se podrán modificar puntualmente a lo largo del curso, para lo cual el profesor avisará al alumnado con la antelación suficiente.

Profesor/a: DANIEL PINEDA SABINA

- Grupo: **Prácticas de aula (GPA), Prácticas específicas (GPE), Tutorías académico-formativas (TU)**

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	17:30	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	17:30	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	

Observaciones: Se confirmarán las tutorías vía correo electrónico

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
-------	-------	-----	--------------	------------	--------------	----------

Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	10:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Sala de profesores
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	12:30	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Sala de Profesores
Observaciones: Se confirmarán las tutorías vía correo electrónico						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

5. Competencias

Específicas

18 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Generales

T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O1 - Capacidad de análisis y síntesis.
O3 - Capacidad de expresión oral.
O4 - Capacidad de expresión escrita.
O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
O14 - Capacidad de evaluar.

Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

MODULO DE INTRODUCCIÓN GENERAL. Profesores: Juan Carlos Guerra García / José Miguel Cáceres Alvarado

TEMA 0. INTRODUCCIÓN.

Introducción a la ingeniería del medio ambiente. Breve Reseña histórica sobre los problemas de contaminación. Definiciones. Clasificaciones. Principios básicos de la gestión de residuos.

MODULO I. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Profesor: Juan Carlos Guerra García

Contaminación por Agentes Físicos

TEMA 1. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

Sonido y ruido. Parámetros físicos. Índices acústicos. Normativa. Efectos del ruido sobre los seres vivos Equipos de medida.

TEMA 2. CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

Campo electromagnético natural y antrópico. Parámetros físicos. Tecnologías generadoras de CEM. Efectos. Normativa.

Contaminación por Sustancias (Química)

TEMA 3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

Composición atmosférica. Contaminantes atmosféricos. Efectos directos e indirectos. Emisión e Inmisión. Tecnologías de tratamiento. Dispersión de contaminantes. Normativa.

TEMA 4. CONTAMINACIÓN HÍDRICA y EDÁFICA.

El agua en el planeta Tierra. Tiempo de residencia. Calidad de las aguas. Contaminación antrópica y natural. Caracterización de las aguas. Normativa. Depuración. El suelo como recurso. Degradación de suelos. Contaminación endógena y exógena. Industrias contaminantes de los suelos.

MÓDULO II. GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Profesores: José Miguel Cáceres Alvarado / Daniel Pineda Sabina

TEMA 5. CUESTIONES GENERALES SOBRE RESIDUOS

Principios de gestión de residuos. Definiciones, clasificación y propiedades. Legislación, regulación y planificación.

Principales flujos de residuos. Modelos de gestión de residuos

TEMA 6. GESTIÓN AMBIENTAL

Normativa. Auditorías ambientales y Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Registro EMAS.

TEMA 7. TECNOLOGÍAS PARA EL PROCESADO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones básicas de procesado y separación de residuos. Técnicas de reducción de tamaño. Separación por tamaños y densidad. Separación magnética y por campos eléctricos. Densificación y compactación.

TEMA 8. TECNOLOGÍAS PARA EL RECICLADO DE RESIDUOS SEGÚN SU TIPOLOGÍA

Metales férricos y no férricos. Polímeros. Vidrio y cerámicos. Papel y cartón.

TEMA 9. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE)

TEMA 10. TRATAMIENTOS FINALES DE RESIDUOS

Vertido. Valorización energética.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: José Miguel Cáceres Alvarado / Juan Carlos Guerra García / Daniel Pineda Sabina

Las actividades previstas a desarrollar en inglés serán:

- Guiones de prácticas y apartado de resumen en los informes de los grupos.

- Parte de la documentación relativa al análisis y estudio de casos se dará en inglés.
 - Uno de los trabajos o proyectos deberá realizarse en inglés.
- Todas estas actividades se llevarán a cabo conjuntamente por el profesorado de la asignatura, pudiendo variar la carga de actividades en otro idioma en función de las necesidades de cada curso y grupos de estudiantes.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología docente consistirá en:

- Clases teóricas, para la explicación y debate de los contenidos de la asignatura.
- Clases prácticas de aula, destinadas al análisis y resolución de casos prácticos, para aplicar los contenidos desarrollados en las clases teóricas.
- Clases prácticas de laboratorio, que consistirán en la realización de experiencias en laboratorio en grupos reducidos.
- Visitas técnicas (prácticas de campo) a instalaciones industriales para ilustrar con casos reales los contenidos trabajados.
- Tutorías, con el fin de orientar y asesorar al alumnado en el seguimiento de la asignatura y atender las consultas relativas a las actividades propuestas.

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 o de problemas a grupo completo	30,00	0,00	30,0	[CB3], [O14], [O8], [O4], [O3], [O1], [T7], [18]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	10,00	0,00	10,0	[CB3], [CB2], [O14], [O8], [O4], [O3], [O1], [T9], [T7], [18]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	30,00	30,0	[CB3], [CB2], [O14], [O8], [O4], [O3], [O1], [T9], [T7], [18]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CB3], [O14], [O8], [O1], [T7], [18]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB3], [CB2], [O14], [O8], [O4], [O1], [T9], [T7], [18]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CB3], [O14], [O8], [O1], [T7], [18]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB3], [O14], [O8], [O4], [O1], [T7], [18]

Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	3,00	0,00	3,0	[CB3], [O14], [O8], [O4], [O3], [O1], [T7], [18]
Realización de prácticas de campo a grupo completo o reducido	13,00	0,00	13,0	[CB3], [O14], [O8], [O4], [O3], [O1], [T7], [18]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Mariano Seoanez Calvo et. al, Ingeniería del Medio Ambiente Aplicada al Medio Natural Continental. Editorial Mundi-Prensa, 2ª Edición. I.S.B.N.: 84-7114-796-3. 1999.
- Gerard Kiely. "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, Entornos Tecnologías y Sistemas de Gestión". Mcgraw-Hill (2001).
- Elias Castells, X. Reciclaje de Residuos Industriales. Diaz de Santos (2000)

Bibliografía Complementaria

Doménech, Xavier. Química Atmosférica. Origen y efectos de la contaminación. Miraguano, Madrid. ISBN 8478130799. 1991
 Elias Castells, X. Tratamiento y valorización energética de residuos. Ed. Díaz de Santos. Madrid. ISBN 8479786949. 2005
 Doménech, Xavier. Química Ambiental. El impacto ambiental de los Residuos. Miraguano, Madrid. ISBN 8478131094. 2013
 Carmen Orozco et. al. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química. Ed. Paraninfo. ISBN.: 978-84-9732-178-5. 2008.
 Henry, J.G.; Heinke, G.W. "Ingeniería Ambiental", 2ª Edición. Prentice Hall, México (1999). J.C.Guerra et. al., Apuntes de Física de la Atmósfera: Termodinámica Atmosférica, Ed. Campus, ISBN: 84-932291-7-2. 2002. Tchobanoglous, G. y otros. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill (1994)

Otros Recursos

La asignatura se apoya en el uso de un aula virtual. Para cada tema estará disponible en el aula virtual una guía de contenidos y otros documentos de interés

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOULL de 23 de junio de 2022).

EVALUACIÓN CONTINUA (EC)

La evaluación continua de la asignatura se divide en las siguientes pruebas:

- Pruebas de respuesta corta (50 % de la calificación final):

- Resolución de cuestiones y problemas relacionadas con los distintos bloques y subbloques en que se divide la asignatura y que se realizarán en las semanas siguientes a la impartición de los mismos (en línea a través del aula virtual). 10 % de la calificación final
- Prueba final de la EC, a realizar durante el periodo de exámenes de convocatoria oficial. Se evaluarán todos los contenidos de la asignatura mediante cuestionarios tipo test, de preguntas de respuesta corta y resolución de problemas. 40 % de la calificación final

Para proceder a la evaluación final del estudiante será necesario obtener una calificación mínima de 5 (sobre un máximo de 10) en la prueba final de la EC, debiendo aprobar de forma independiente cada una de las partes del examen que corresponden a los dos módulos de la asignatura. En caso de no cumplir este requisito, la calificación final será el 50 % de la obtenida en la prueba final de la evaluación continua.

- Prácticas de laboratorio o de campo (20 % de la calificación final): las prácticas de laboratorio y de campo son obligatorias y se realizarán en grupo durante las fechas establecidas dentro del periodo lectivo. La evaluación de las prácticas (tanto de campo como de laboratorio) se realizará mediante prueba escrita individual a realizar en las dos semanas siguientes a su finalización. Los guiones de las prácticas serán en inglés.

- Proyecto Final de la asignatura (30 % de la calificación final): los Proyectos se asignarán a lo largo del cuatrimestre y consistirán en el estudio de las repercusiones medioambientales de una determinada industria, analizando la contaminación que genera, los métodos de minimización de la misma, así como los residuos que genera y sus tratamiento. Para la evaluación del mismo debe exponerse en las dos últimas semanas de clase, con un resumen en inglés.

Todo el alumnado está sujeto a EC en la 1ª convocatoria de la asignatura, salvo quienes se acojan a la evaluación única (EU), lo cual tendrá que ser comunicado por el propio alumnado a quien coordine la asignatura en el plazo de un mes a partir del inicio del cuatrimestre, a través del procedimiento habilitado en el aula virtual.

Se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación en la calificación final computen el 50 %.

EVALUACION ÚNICA (EU)

La evaluación única de la asignatura se divide en las siguientes pruebas:

- Examen (60 % de la calificación final): consistirá en un examen en que se evaluarán todos los contenidos de la asignatura.
- Práctica (20 % de la calificación final): a realizar durante las fechas establecidas dentro del periodo lectivo previamente al examen de EU.
- Proyecto (20 % de la calificación final): consistirá en la entrega de un trabajo sobre el análisis de la contaminación generada por una determinada industria (el resumen y las conclusiones del mismo deben ser en inglés).

Se requiere una calificación mínima de 5 sobre 10 en el examen para superar la asignatura. En caso contrario, la calificación final será la obtenida en el examen.

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[O1], [O4], [O8], [CB3], [O14], [T7], [18]	Pruebas escritas que abarcan los contenidos de los dos módulos de la asignatura.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[T9], [O1], [O3], [O4], [O8], [CB2], [CB3], [O14], [T7], [18]	Se valorará la correcta realización de los trabajos así como su presentación/exposición.	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[T9], [O1], [O4], [O8], [CB2], [CB3], [O14], [T7], [18]	Se valorará la correcta realización de los informes/memorias, tanto en la presentación de los contenidos como en el tratamiento de los datos y de la información.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El alumnado para superar esta asignatura deberá ser capaz de:

Determinar que aspectos del medio natural pueden ser susceptibles de recibir impactos de la industria.

Conocer qué mecanismos existen para integrar las actividades industriales en el medio ambiente.

Aprender estrategias y herramientas de minimización y corrección de los impactos ambientales causados por la industria.

Generar actitudes responsables para con el medio ambiente desde la actividad profesional en su especialidad.

Tener la capacidad de aplicar conocimientos para la reducción, reutilización, reciclado o valoración de los residuos generados por la sociedad y sus actividades industriales.

Comprender que en la actualidad la gestión de residuos se trata de una actividad con alto componente industrial, imprescindible para el desarrollo sostenible de las sociedades, siendo necesario la transformación de los residuos en recursos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La docencia de la asignatura se desarrolla durante las 14 semanas correspondientes al segundo cuatrimestre, de acuerdo con la siguiente estructura:

- Clases de teoría: miércoles y jueves 15:00-16:00
- Clases prácticas de aula: miércoles 16:00-17:00
- Clases prácticas de laboratorio: jueves de 16 a 18h. El lugar y calendario serán comunicados oportunamente.
- Prácticas de campo: los detalles se publicarán oportunamente.

* 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 0	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h)	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	Tema 1 Tema 2	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5h)	3.50	4.50	8.00
Semana 4:	Tema 2 Tema 3	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas Lab. (4 h)	7.00	10.00	17.00
Semana 5:	Tema 3	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas Lab. (2 h)	5.00	7.00	12.00
Semana 6:	Tema 3 Tema 4	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5 h) Prueba respuesta corta Temas 1-2	3.50	4.50	8.00
Semana 7:	Tema 4	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prueba escrita prácticas Lab	3.00	4.00	7.00
Semana 8:	Tema 5	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas Lab. (2h)	5.00	7.00	12.00
Semana 9:	Tema 6	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas Lab. (2h) Tutorías (0.5h) Prueba respuesta corta Temas 3-4	5.50	7.50	13.00
Semana 10:	Tema 7	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prueba respuesta corta Temas 5-6	3.00	4.00	7.00
Semana 11:	Tema 8	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Prácticas de campo (2,5h) Tutorías (0.5h) Prueba escrita prácticas Lab	6.00	8.00	14.00

Semana 12:	Tema 9	Clases de teoría (2h) Clases prácticas de aula (1h) Tutorías (0.5 h)	3.50	4.50	8.00
Semana 13:	Tema 10	Clases de teoría (2h) Prácticas de Campo (2h) Prueba escrita prácticas de campo	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Presentación Proyecto	Presentación Proyecto Final Prueba respuesta corta Temas 7-10	2.00	5.00	7.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16	Evaluación y trabajo autónomo del alumnado para la preparación de la evaluación Prueba escrita prácticas de campo Prueba final evaluación continua	3.00	10.00	13.00
Total			60.00	90.00	150.00