

Facultad de Ciencias

Grado en Ciencias Ambientales

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Tecnologías Básicas de Depuración de Efluentes Líquidos y
Gaseosos
(2022 - 2023)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Tecnologías Básicas de Depuración de Efluentes Líquidos y Gaseosos	Código: 329553203
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Ciencias- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias- Titulación: Grado en Ciencias Ambientales- Plan de Estudios: 2013 (Publicado en 2014-04-28)- Rama de conocimiento: Ciencias- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica- Área/s de conocimiento: Ingeniería Química- Curso: 3- Carácter: Obligatoria- 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

Ninguno

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ALICIA TORRES GIL
- Grupo:
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: ALICIA- Apellido: TORRES GIL- Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica- Área de conocimiento: Ingeniería Química

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **altogil@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	08:00	09:00	Sección de Química - AN.3F	18
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	18
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	18

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. En el caso de que, por situaciones sobrevenidas, necesidad de atención personalizada, u otras causas justificadas fuese necesario, se podrían realizar tutorías telemáticas, a través de Meet, solicitándolo previamente a altogil@ull.edu.es.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:00	09:00	Sección de Química - AN.3F	18
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	18
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	18

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma. En el caso de que, por situaciones sobrevenidas, necesidad de atención personalizada, u otras causas justificadas fuese necesario, se podrían realizar tutorías telemáticas, a través de Meet, solicitándolo previamente a altogil@ull.edu.es.

Profesor/a: ENRIQUE GONZALEZ CABRERA

- Grupo:

General

- Nombre: **ENRIQUE**
- Apellido: **GONZALEZ CABRERA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto

- Teléfono 1: **922 31 80 56**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **eglezc@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	08:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:30	11:00	Sección de Química - AN.3F	15

Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a eglezc@ull.edu.es. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:30	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:30	11:00	Sección de Química - AN.3F	15

Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a eglezc@ull.edu.es. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Ambiental**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específica

- CE20** - Capacidad de realizar y aplicar balances de materia y energía a todo tipo de procesos e instalaciones
- CE21** - Capacidad de valorar la calidad del aire y de aplicar técnicas de reducción de emisiones gaseosas
- CE22** - Manejo de modelos de dispersión y redes de control de contaminantes
- CE23** - Conocer las técnicas de análisis y cuantificación de la contaminación
- CE24** - Gestión y tratamiento de aguas

General

- CG01** - Capacidad de análisis y síntesis
- CG03** - Comunicación oral y escrita
- CG06** - Resolución de problemas
- CG07** - Toma de decisiones
- CG08** - Trabajo en equipo
- CG20** - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG27** - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

Básica

- CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

TEMA 1. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Definición. Fuentes de contaminación: alteraciones de las aguas residuales. Parámetros de caracterización de las aguas residuales. Composición general del agua residual. Marco Legal.

TEMA 2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Introducción. Concepto de depuración. Clasificación de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales. Esquema general de una EDAR biológica. Introducción al análisis y diseño de los elementos de una EDAR.

TEMA 3. PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO PRIMARIO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Objetivos del pretratamiento. Desbaste. Tamizado. Desarenado. Desengrasado. Homogeneización. Objetivos del tratamiento primario. Decantación. Flotación. Tratamiento Físico-químico.

TEMA 4. TRATAMIENTO SECUNDARIO.

Introducción. Objetivos. Balsas de estabilización. Lagunas: aireadas y facultativas. Filtros percoladores. Lodos activos. Mecanismo de la depuración biológica aerobia. Biodiscos. Digestión anaerobia. Introducción a la ubicación y diseño de emisarios submarinos.

TEMA 5. TRATAMIENTO DE LOS LODOS DE DEPURADORA.

Características, composición y fases del tratamiento. Espesamiento de lodos. Acondicionamiento de lodos. Deseccación o deshidratación. Aprovechamiento de los lodos.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LA DEPURACIÓN DE EFLUENTES GASEOSOS.

Introducción. Caracterización de emisiones: Condiciones básicas de muestreo. Métodos de referencia. El muestreo en chimenea: muestreo de partículas; muestreo de gases.

TEMA 7. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE DIÓXIDO DE AZUFRE A LA ATMÓSFERA.

Introducción. Clasificación de las tecnologías de eliminación de dióxido de azufre. Desulfuración del combustible. Eliminación del dióxido de azufre durante la combustión. Eliminación del dióxido de azufre de los gases de combustión. Consideraciones generales sobre los procesos de desulfuración de los gases de combustión.

TEMA 8. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO.

Mecanismos de formación de óxidos de nitrógeno en los sistemas de combustión. Tecnologías de desnitrificación técnicamente viables: medidas primarias; medidas secundarias. Procedimientos secos. Reducción de los óxidos de nitrógeno en automóviles.

TEMA 9. EL CONTROL DE LAS EMISIONES DE VOCs.

Introducción. La incineración para el control de las emisiones de VOC's. Consideraciones teóricas: cinética; predicción de la cinética de incineración de VOCs. La adsorción para el control de las emisiones de VOC's: Equilibrio de adsorción. Dinámica de la adsorción sobre lecho fijo. Algunas consideraciones de diseño práctico para adsorbedores de lecho fijo.

TEMA 10. TECNOLOGÍAS DE CONTROL DE LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS. DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES.

Fundamentos: características de las partículas. Comportamiento de las partículas en el seno de un fluido. Consideraciones teóricas y de diseño básicas de: cámaras de sedimentación; ciclones; precipitadores electrostáticos y filtros de mangas. Dispersión de contaminantes a la atmósfera: modelo Gaussiano. Introducción al cálculo de chimeneas.

PARTE PRÁCTICA:

Incluye la asistencia y realización de 3 prácticas de laboratorio y sus correspondientes informes. El horario asignado a las sesiones de prácticas está incluido en el horario disponible en la web del título de Ciencias Ambientales de la ULL. El objetivo de la experimentación en el laboratorio es lograr un acercamiento práctico a la problemática del tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos. Así pues, se determinará un conjunto de indicadores de contaminación de efluentes y algunas operaciones unitarias relacionadas con los principios básicos del tratamiento.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Consulta e interpretación de bibliografía en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

La asignatura se desarrollará a través de clases presenciales en el aula, tutorías en las que se abordará el planteamiento y resolución de ejercicios prácticos, relacionados con los temas desarrollados. Además se realizarán prácticas de laboratorio de carácter obligatorio (3 sesiones a 3 h), donde el estudiante se familiarizará con la caracterización de aguas residuales y tecnologías básicas de depuración basadas en procesos estudiados previamente.

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	30,00	40,00	70,0	[CB5], [CB4], [CB1], [CG20], [CG07], [CG06], [CG03], [CG01], [CE24], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	22,00	35,00	57,0	[CB5], [CB4], [CB1], [CG27], [CG20], [CG08], [CG07], [CG06], [CG03], [CG01], [CE24], [CE20]
Realización de exámenes	2,00	15,00	17,0	[CB5], [CB4], [CB1], [CG20], [CG07], [CG06], [CG03], [CG01], [CE24], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[CB5], [CB4], [CB1], [CG20], [CG08], [CG07], [CG06], [CG03], [CG01], [CE24], [CE23], [CE22], [CE21], [CE20]
Total horas	60,00	90,00	150,00	

Total ECTS	6,00	
------------	------	--

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Cooper, C.D and Alley, F.C.,. Air pollution control. A design approach. 3ª edición. Waveland Pres, Inc 2002. ISBN: 978-1577662181. Hernández Lehmann, Aurelio. Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2002. ISBN: 84-380-0130-0.

Bibliografía Complementaria

Hernández Muñoz, Aurelio. Saneamiento y alcantarillado: Vertidos de aguas residuales. Edición: 6ª ed. rev. y amp. Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D.L.2001. ISBN: 84-380-0201-3. Aguilar, M.I. Tratamiento físico-químico de aguas residuales : coagulación-floculación Ed. Univ. de Murcia, Servicio de Publicaciones, 2002. ISBN: 84-8371-308-X. Metcalf & Eddy (editores). Autor: Tchobanoglous, G. ; Burton, F.L. Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización. 3ª ed. McGraw-Hill, 1998. ISBN: 84-481-1607-0. Perry, R.H.; Green, D.W.; Moloney, J.O. directores editoriales. "PERRY" Manual del Ingeniero Químico. MCGraw Hill México. 4ª ed. 2001. ISBN: 84-4813-008-1 Cheremisinoff, P.N. Editor. Air Pollution control and design for industry. Marcel Dekker, Inc. N.Y. 1993. ISBN:08-2479-057-X Deveny, J.S., y cols. Biofiltration for air pollution control. Lewis Publishers. London 1999. ISBN: 1-56670-289-S.

Otros Recursos

Los que se pongan a disposición del alumnado en el Campus virtual de la asignatura.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La Evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación (REC) de la Universidad de La Laguna (Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna de 23 de junio de 2022), o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación vigente.

1.- EVALUACIÓN CONTINUA (EC)

Todo el alumnado está sujeto a EC en la primera convocatoria de la asignatura salvo el que se acoja a la evaluación única. Se entenderá agotada la convocatoria de EC desde que el alumnado se presente, al menos, al 50% de las actividades, pruebas y/o trabajos evaluables propuestos a lo largo del cuatrimestre.

La EC constará de las siguientes actividades de evaluación:

1.a.- Pruebas de evaluación escrita (60%):

Para cumplir con este apartado el alumnado se tendrá que haber presentado al 100% de las pruebas objetivas establecidas a lo largo del cuatrimestre, que podrán ser de uno o varios temas y, además, haber obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en cada una de las pruebas propuestas. Ninguna de las pruebas objetivas propuestas supondrá más de un 50%

de la calificación total de la asignatura.

La nota de este apartado será la media ponderada de las calificaciones obtenidas, en función de los temas evaluados en cada una de las pruebas.

En caso de no haber superado alguna/s de las prueba/s propuesta/s se podrán recuperar exclusivamente en la primera convocatoria oficial.

1.b.- Realización y entrega de trabajos (15%):

Para cumplir con este apartado el alumnado debe haber presentado al menos un 80% de las actividades y/o trabajos propuestos a lo largo del cuatrimestre y haber obtenido una calificación media igual o superior a 5 sobre 10. En los casos en los que se permita la entrega fuera de plazo, la actividad no podrá obtener una calificación superior a un 5 sobre 10. Las actividades no presentadas serán calificadas con un 0 sobre 10.

1.c.- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de los informes correspondientes (20%)

Para cumplir con este apartado se deberá asistir a todas las sesiones presenciales de prácticas y de elaboración de informes y, además, haber obtenido una una calificación media igual o superior a 5 sobre 10.

1.d.- Asistencia y participación activa (5%)

Se pasará a la firma un control de asistencia aleatorio. Se valorará la participación activa durante las sesiones teóricas y en todas las actividades propuestas en la asignatura.

En caso de no haber superado alguno/s de los apartados 1.a, 1.b o 1.c y agotada la EC, la calificación final será de un 4,50 sobre 10 o inferior si la calificación del apartado 1.a así lo indica.

La evaluación de la segunda convocatoria, tanto en la primera como en la segunda opción, estará constituida por dos actividades de evaluación. Una prueba de evaluación escrita de todos los contenidos desarrollados en la asignatura, incluyendo teoría y problemas que contribuirá con un 80% a la calificación final. El 20% restante se corresponderá a la calificación obtenida en el apartado 1.c.

2.- EVALUACIÓN ÚNICA

El alumnado que se acoja a la modalidad de evaluación lo tendrá que comunicar al profesor/a coordinador/a de la asignatura, por correo electrónico o cualquier otro medio habilitado específicamente para ello, en el plazo de un mes desde el inicio del cuatrimestre (ver art. 5.4 y 5.5 del REC). La evaluación única es de aplicación en cualquiera de las convocatorias oficiales.

La evaluación única estará constituida por dos actividades de evaluación:

2.a.- Prueba de evaluación escrita (80%):

Una prueba escrita de todos los contenidos desarrollados en la asignatura, incluyendo teoría y problemas. Se considerará superada la prueba cuando se obtenga una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

2.b.- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de los informes correspondientes (20%)

El alumnado deberá asistir a todas las sesiones presenciales de prácticas establecidas en el periodo lectivo y, además, haber obtenido una calificación media igual o superior a 5 sobre 10.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CG01], [CG03], [CG20], [CG07], [CB1], [CB4], [CB5], [CE24], [CE23], [CE21], [CE22]	Dominio de los conocimientos teóricos-prácticos de las tecnologías básicas de depuración de efluentes líquidos y gaseosos.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[CG01], [CG03], [CG06], [CG08], [CG20], [CG27], [CG07], [CB1], [CB4], [CB5], [CE24], [CE23], [CE20], [CE21], [CE22]	Realización y entrega en tiempo y forma de las diversas actividades propuestas a lo largo del cuatrimestre.	15,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG01], [CG03], [CG06], [CG08], [CG20], [CG07], [CB1], [CB4], [CB5], [CE24], [CE23], [CE20], [CE21], [CE22]	Asistencia a las sesiones de laboratorio, elaboración y discusión de los resultados. Presentación y entrega en plazo de los informes de las prácticas en los plazos establecidos.	20,00 %
Asistencia y participación activa en clase	[CG01], [CG03], [CG06], [CG20], [CG07], [CB1], [CB4], [CB5], [CE24], [CE23], [CE20], [CE21], [CE22]	Se pasará a la firma un control de asistencia de manera frecuente y aleatoria. Se valorará la participación activa en todas las actividades propuestas en la asignatura.	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Saber clasificar y caracterizar un agua residual.
- Conocer las etapas de los procesos de depuración de aguas residuales.
- Conocer los principales contaminantes gaseosos.
- Conocer los mecanismos de dispersión de los contaminantes en la atmósfera.
- Conocer las principales tecnologías de eliminación de contaminantes gaseosos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los contenidos y actividades por semana es orientativo, pudiendo 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	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la asignatura (1 sesión) • Clases teóricas (2 sesiones) • Prácticas de aula (1 sesión) 	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Tema 2	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (3 sesiones) • Prácticas de aula (1 sesión) 	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas tema 3 (3 sesiones) • Prácticas de aula (2 sesiones) 	5.00	5.00	10.00
Semana 4:	Temas 1, 2 y 3	Tutorías	1.00	9.00	10.00
Semana 5:	Tema 4	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (3 sesiones). • Prueba objetiva Temas 1, 2 y 3. 	4.00	8.00	12.00
Semana 6:	Temas 4 y 5	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (2 sesiones) • Prácticas de aula (1 sesión) • Tutoría 	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Temas 6 y 7	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas Tema 6 (2 sesiones). • Prácticas de aula (1 sesión) • Clases teóricas Tema 7 (1 sesión). 	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 7	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (1 sesión). • Prueba objetiva Temas 4 y 5 (1 sesión) • Tutoría • Prácticas de laboratorio 	6.00	7.00	13.00
Semana 9:	Temas 7 y 8	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (3 sesiones). • Prácticas de aula (1 sesión) • Prácticas de laboratorio 	7.00	3.00	10.00
Semana 10:	Tema 9	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (2 sesiones) • Prácticas de laboratorio • Tutoría 	6.00	7.00	13.00
Semana 11:	Temas 6, 7 y 8	Prueba objetiva Temas 6, 7 y 8 (1 sesión)	1.00	9.00	10.00
Semana 12:	Tema 10	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas (2 sesiones) • Tutoría • Prácticas de laboratorio 	7.00	3.00	10.00

Semana 13:	Tema 10	<ul style="list-style-type: none"> • Clases teórica (1 sesión) • Tutoría • Prácticas de laboratorio 	6.00	4.00	10.00
Semana 14:	Temas 9 y 10	Prueba objetiva Temas 9 y 10 (1 sesión)	1.00	5.00	6.00
Semana 15:		Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	0.00	6.00	6.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00