



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Experimentación en ingeniería química y ambiental

Grado en
Ingeniería en Tecnologías Industriales

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Experimentación en ingeniería química y ambiental
Código:	610036
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Departamento y Área de Conocimiento:	Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química/Ingeniería Química Electrónica/Tecnología Electrónica
Carácter:	Optativa (Especialidad)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	4º Curso, 2º Cuatrimestre
Profesorado:	Abraham Esteve Núñez Francisco Javier Meca Meca Jose María Carvajal
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura está repartida en 5 bloques:

Bloque I: Fundamentos de los sistemas de medida y adquisición de datos.

Bloque II: Programación y uso de sistemas de adquisición de datos.

Bloque III: Principios básicos de la experimentación en Ingeniería química ambiental

Bloque IV: La Ingeniería Química Ambiental en el programa HORIZON EUROPE.

Bloque VI: Diseño y desarrollo de un plan de experimentación práctico

1b. COURSE SUMMARY

The course is organized in 5 packages:

Package I: Fundamentals of measurement and data acquisition systems

Package II: Programming and use of data acquisition systems

Package III: Basic principles of research in Environmental Chemical Engineering

Package IV: Environmental Chemical Engineering in HORIZON EUROPE programme

Package V: Design and development of a experimental research plan.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

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.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1 - Capacidad para el desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el

ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG4 - Conocimientos y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG6 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específicas:

CIQA1 - Capacidad para el diseño y control de procesos en el ámbito de las tecnologías ambientales.

CIQA2 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.

CIQA3 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

CIQA4 - Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químico.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Conocer las técnicas de experimentación para el desarrollo de procesos químicos y biológicos industriales

RA2. Aplicar metodologías para desarrollar procesos de tratamiento de medios contaminados

RA3. Aplicar procesos básicos para el dimensionamiento y operación de reactores químicos y biológicos

RA4. Capacidad para la programación y utilización de sistemas de adquisición de datos comerciales aplicados al diseño de sistemas de medida

3. CONTENIDOS

Tema 1. Fundamentos, estructuras y especificaciones de los sistemas de medida y adquisición de datos.	6 horas
Tema 2. Programación y uso de sistemas de adquisición de datos	14 horas
Tema 3. Fundamentos básicos de las operaciones en reactor en ingeniería química ambiental	5 horas
Tema 4. La ingeniería química ambiental aplicada a la depuración de aguas	2 horas
Tema 5. La ingeniería química ambiental aplicada a la producción de compuestos de valor añadido	2 horas
Tema 6. La ingeniería química ambiental en el programa HORIZON EUROPE	1 hora
Tema 7. Actividades prácticas de experimentación	30 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	La enseñanza del curso se reparte entre clases magistrales (20h) incluido el visionado comentado de ponencias o clases magistrales de expertos internacionales en la materia. Además hay un fuerte componente experimental a través de dos bloques. Uno enfocado a la programación y uso de sistemas de adquisición de datos generados por sensores utilizados en Ingeniería Química; y un segundo bloque destinado a que el alumno diseñe y desarrolle dos actividades representativas de la Ingeniería Química Ambiental: i) tratamiento biológico de aguas residuales; ii) producción de compuestos de valor añadido (bioplásticos a partir de bacterias púrpuras fototróficas)
Trabajos en grupo y cooperativo	Los alumnos elaborarán un trabajo grupal sobre una aplicación ambiental de la Ingeniería Química en el programa HORIZONTE EUROPA
Trabajo y estudio personal	

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Convocatoria ordinaria

Evaluación continua:

Puesto que la materia de la asignatura tiene, principalmente, una utilidad práctica, la evaluación se centrará en el desarrollo y verificación de los aspectos prácticos incluyendo la aplicación de los conceptos estudiados, su verificación práctica y el uso de distinto software relacionado con la materia.

Siguiendo esa línea, las principales herramientas de evaluación serán:

1. **Entregables de Problemas (EP).** Resolución de problemas prácticos de forma individual o en grupos reducidos.
2. **Entregables de Laboratorio (EL).** Realización de prácticas de laboratorio y entrega de las correspondientes memorias. La evaluación considerará la observación sistemática, donde el

profesor registrará las principales dificultades y habilidades observadas en cada alumno, y la realización de una memoria única por alumno.

3. **Pruebas de Evaluación (PE).** Realización de pruebas escritas centradas en los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura.

Los alumnos deberán asistir al 100% de las sesiones de laboratorio y entregar los informes correspondientes a todas las prácticas de laboratorio. Se habilitarán sesiones de recuperación para aquellos alumnos que no hayan asistido a alguna de las sesiones y lo justifiquen documentalmente.

Los alumnos, en grupo, entregarán los informes de las prácticas de laboratorio siguiendo el calendario establecido. Estas prácticas serán evaluadas por el profesor responsable del grupo de laboratorio, para valorar si se han cumplido los objetivos indicados en el guion de la misma.

Evaluación mediante examen final:

En el caso de evaluación mediante examen final, los elementos de evaluación a emplear serán los siguientes:

1. **Prueba de laboratorio (PL).**
2. **Prueba Evaluación Final (PEF).** Similar a las pruebas de respuesta corta o de tipo test realizadas durante la evaluación continua.

Se recomienda a los alumnos que realicen las prácticas de laboratorio durante el desarrollo del cuatrimestre, sustituyendo de esta forma el examen práctico de laboratorio por la evaluación de las memorias correspondientes a las diferentes prácticas.

Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será el mismo que el descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** El alumno debe de ser capaz de resolver problemas de especificación, implementación, documentación y puesta a punto de sistemas de medida.
- CE2.** El alumno debe ser capaz de identificar los procesos básicos de ingeniería ambiental aplicada al medioambiente
- CE3.** El alumno debe ser capaz de diseñar, desarrollar e interpretar un proceso de producción de un compuesto de valor añadido en un biorreactor
- CE4.** El alumno debe ser capaz de diseñar, desarrollar e interpretar un proceso de depuración de agua residual en un biorreactor

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de

Evaluación

- **Entregables de Laboratorio (EL):** Entregas de resultados y conclusiones de las prácticas propuestas a lo largo de la asignatura.
- **Prueba Evaluación (PE):** Pruebas cortas a realizar a lo largo de la asignatura. Habrá 5 de estas pruebas que coincidirán con la terminación de los bloques de temario en los que se divide la misma.
- **Prueba de Evaluación Final (PEF):** Una única prueba con las mismas características que las PE, pero que sólo deberán realizar aquellos alumnos que opten por la evaluación final.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CIIQA1, CG1-CG6, TR4	RA1	CE2	PE	20%
CIIQA2, CIIQA3, CIIQA4, CG7-CG9, CB2-CB5, TRU1-TRU5	RA2, RA3	CE3, CE4,	EL	50%
CG1-CG5, TRU1-TRU5, CB2, CB5, CIIQA1, CIIQA4	RA4	CE1	PE, EL	30%

Se otorgará la calificación de "No presentado" al alumno que habiendo optado por el procedimiento de evaluación continua, cumpla alguno de los siguientes requisitos:

- Cuando el alumno haya incumplido al menos la asistencia al 60% de las clases en grupos reducidos.
- Cuando el alumno no haya entregado, al menos el 60% de los trabajos solicitados.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CIIQA1-CIIQA4, CG1-CG9, CB1-CB5, TR1-TR4	RA1, RA2, RA3	CE2, E3, CE4,	PEF, EL	70%
CG1-CG5, TRU1-TRU5, CB2, CB5, CIIQA1, CIIQA4	RA4	CE1	PEF, EL	30%

Convocatoria extraordinaria

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos porcentajes que se han establecido en el caso de la evaluación mediante examen final, dando la opción de realizar la PE o de mantener la nota obtenida en EL (evaluación continua) o en la PEF (evaluación final), según decisión del alumno. En cualquier caso, la PL la realizarán aquellos alumnos que no la hayan realizado en la opción de examen final en la convocatoria ordinaria.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- Biological wastewater treatment principles, modeling and design M Henze 1st published. London IWA Publishing 2008
- Apuntes proporcionados por los profesores del Departamento de Electrónica

6.2. Bibliografía complementaria

- Handbook of measurement science, Vol. 1 y 2. Coordinador: P.H. Sydenhan, editorial: Wiley&Sons, 1986
- Data acquisition systems: From fundamentals to applied design. Maurizio di Paolo Emilio. isbn 978-1-4614-4213-4. Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2013

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.