



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN QUÍMICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

ECUACIONES DIFERENCIALES Y MÉTODOS NUMÉRICOS

**Denominación en Inglés:**

DIFFERENTIAL EQUATIONS AND NUMERICAL METHODS

**Código:**

757509203

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3	0	0	0	3

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

MATEMÁTICA APLICADA

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel Merino Morlesin	merino@dmate.uhu.es	959 219 915

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Horario de tutorías:

Primer Cuatrimestre: Lunes y Martes de 14:00 a 15:00, Miércoles y Jueves de 13:00 a 15:00.  
Segundo Cuatrimestre: Martes y Jueves de 12:00 a 15:00.

Lugar: Facultad de Ciencias Experimentales, Planta 4ª, Núcleo 4º, Despacho nº 12.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

La asignatura Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos pretende completar la formación de conocimientos matemáticos adquiridos en el primer curso, de manera que las herramientas matemáticas imprescindibles para el desarrollo del resto de las materias del grado en Química queden cubiertos con esta asignatura.

Los contenidos de esta asignatura se orientan fundamentalmente al estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias junto con una introducción a la resolución de ecuaciones en derivadas parciales, tanto analíticamente como numéricamente mediante el uso del ordenador. Se pretende, con el desarrollo de esta asignatura, iniciar a los estudiantes en los procedimientos de modelado de algunos procesos naturales en áreas de física, química, biología, etc.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

The subject Differential Equations and Numerical Methods aims to complete the training of mathematical knowledge acquired in the first year, so that the mathematical tools essential for the development of other subjects of the degree in Chemistry are covered with this course.

The contents of this subject are fundamentally oriented to the study of ordinary differential equations together with an introduction to the resolution of partial differential equations, both analytically and numerically. One of the goal of this course is to initiate the students in procedures of modeling of some natural processes in areas of physics, chemistry, biology, etc.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Tener conocimientos adecuados de las ecuaciones diferenciales y de los métodos numéricos para poder resolverlas, puede llegar a ser importante para realizar más eficazmente cualquier tarea profesional que este relacionada con la investigación, el desarrollo o la producción.

#### 2.2 Recomendaciones

Se recomienda a los alumnos tener aprobada la asignatura de primer curso Matemáticas, para poder seguir adecuadamente el contenido teórico de la asignatura. También se recomienda, de cara a un mejor desarrollo de las clases de Laboratorio de la asignatura, tener superada la asignatura de Cálculo Numérico y Estadística de primer curso.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Los objetivos generales de la asignatura son aportar conocimientos básicos y técnicas numéricas que permitan al estudiante modelar, mediante el planteamiento de las correspondientes ecuaciones diferenciales, y resolver cuando sea posible tanto analíticamente como mediante el uso del ordenador, los diferentes problemas que surgen en el mundo de las aplicaciones.

Como resultado el alumno debe mejorar su capacidad de abstracción, razonamiento y reconocimiento de conceptos generales en situaciones prácticas, así como la capacidad para interpretar los resultados obtenidos y evaluar los modelos utilizados.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**C10:** Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

**C12:** Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

**C15:** Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

**C2:** Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.

**C21:** Aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para entender y expresar con rigor científico las relaciones entre las variables y las funciones físico-químicas, y la variación de dichas funciones respecto de sus variables.

**C23:** Desarrollar métodos numéricos que permitan la resolución de problemas.

**C26:** Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales.

**C27:** Desarrollar algoritmos que permitan la resolución de problemas de evolución con el ordenador.

**P4:** Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para estudios estructurales y separaciones.

**P5:** . Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

**Q1:** Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química.

**Q2:** Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

**Q4:** Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico y profesional.

**Q5:** Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

**Q6:** Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

#### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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.

**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.

**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.

**CG1:** Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Grupo teórico práctico.
- Grupo docente de laboratorio.
- Trabajo individual.

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.
- Utilización del aula de informática para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.

- Test y resolución de cuestiones teórico-prácticas.
- Cualquier actividad dirigida que ayude a la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas.
- Seguimiento de otras tareas que se les asignen.
- Resolución de dudas.
- Empleo de páginas Web como apoyo a la docencia de la materia.

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

En el grupo teórico-práctico se desarrollarán las clases magistrales participativas para el desarrollo del temario propuesto, durante las cuales se podrán realizar preguntas y/o cuestiones a los alumnos sobre los contenidos desarrollados con anterioridad.

También está previsto la resolución de hojas de problemas que serán propuestos por el profesor. En general los problemas serán resueltos por el profesor, si bien también se plantearán problemas para que sean resueltos de forma razonada por los alumnos durante las clases. En ambos casos se trata de favorecer la comprensión de la parte teórica así como desarrollar la capacidad de análisis y síntesis a través de la resolución de ejemplos concretos.

Finalmente se realizarán 15 sesiones prácticas, de dos horas de duración cada una en el laboratorio de Informática, para resolver problemas mediante el ordenador utilizando los métodos numéricos estudiados.

## 6. Temario Desarrollado

### Temario Teórico:

- 1) Ecuaciones diferenciales de primer orden. Modelos unidimensionales. Aplicaciones.
- 2) Ecuaciones diferenciales de segundo orden y de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Modelos bidimensionales. Aplicaciones.
- 3) Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.

### Temario Práctico en Laboratorio:

- 1) Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.
- 2) Simulación de sistemas dinámicos: Matlab, programas Dfield, Pplane y Odesolve.
- 3) Métodos numéricos para la resolución de E.D.P.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

1. APUNTES DE LA ASIGNATURA. Se encuentran disponibles en el Campus Virtual de la Universidad, página web de Moodle.
2. ECUACIONES DIFERENCIALES: UNA INTRODUCCIÓN MODERNA. Henry Ricardo. (2008). Reverté. ISBN 978-84-291-51626.
3. ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS using Matlab. Polking-Arnold (2004). ISBN 0-13-145679-2. Pearson. Third edition.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

1. CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS CON APLICACIONES A LA INGENIERÍA. José Luis Romero Martín (2023). Garceta Editorial. ISBN 978-84-1728-985-0.
2. ECUACIONES DIFERENCIALES. UNA PERSPECTIVA DE MODELACIÓN. Borrelli, R.; Coleman, C.S. (2002). Oxford University Press. ISBN 970-613-611-8.
3. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS. Problemas resueltos. Ernesto J. Espinosa Herrera; I.

- Canals; I. Muñoz; R. Pérez; C.D. Prado; R. Darío; C.A. Ulín. (2018). Reverté. ISBN 978-6077815075.
4. MÉTODOS NUMÉRICOS CON MATLAB. Mathews-Fink (2000). Prentice- Hall. ISBN 84-8322-181-0. Tercera edición.
  5. ANÁLISIS NUMÉRICO. Burden-Faires (2017). Thomson. ISBN 6075264043. Décima edición.
  6. PROBLEMAS RESUELTOS DE METODOS NUMERICOS. Cordero A., Hueso J. L., Martínez E. y Torregrosa J. R. (2006). Paraninfo. ISBN 8497324099.
  7. ECUACIONES DIFERENCIALES. Edwards, C.H.; Penney, D.(2009). Pearson Educación. ISBN 978-970-26-1285-8. Cuarta edición.
  8. ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO. Zill, D.G. (2019). Cengage Learning. ISBN 978-6075266312. 11ª edición.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen final.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

**La evaluación continua consistirá en el grado de participación del alumno en las clases y su interés por la misma (10%); el grado de resolución de los problemas y trabajos planteados por el profesor (10%); así como las respuesta del estudiante a las cuestiones y preguntas que el profesor realizará en las clases de teoría y laboratorio (10%). Para llevar a cabo dicha evaluación será obligatoria la asistencia al 85% del total de las clases teóricas y prácticas. También será obligatorio la realización de dos pruebas de evaluación, correspondiente cada una de ellas al 50% de los contenidos de la asignatura. La calificación final será el 70% de la nota media de las dos pruebas de evaluación mas el 30% de la evaluación continua comentada.**

#### 8.2.2 Convocatoria II:

El sistema de evaluación será el de evaluación única final. El examen constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\% \text{ del primer ejercicio} + 40\% \text{ del segundo ejercicio.}$

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de

razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

No se pueden traspasar notas de las pruebas superadas en la Convocatoria I.

### 8.2.3 Convocatoria III:

El sistema de evaluación será el de evaluación única final. El examen constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\% \text{ del primer ejercicio} + 40\% \text{ del segundo ejercicio.}$

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

No se pueden traspasar notas de las pruebas superadas en la Convocatoria I.

### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

El sistema de evaluación será el de evaluación única final. El examen constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\% \text{ del primer ejercicio} + 40\% \text{ del segundo ejercicio.}$

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

No se pueden traspasar notas de las pruebas superadas en la Convocatoria I.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

El examen único constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\%$  del primer ejercicio +  $40\%$  del segundo ejercicio.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

De acuerdo con el Reglamento de Evaluación de las Titulaciones de Grado y Posgrado de la Universidad de Huelva, en el plazo fijado en la normativa vigente el alumno entregará al profesor un impreso, que podrá recoger en la Secretaría de la Facultad ó bien solicitar al profesor, indicando que quiere ser evaluado mediante el sistema de evaluación única final.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

El examen único constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\%$  del primer ejercicio +  $40\%$  del segundo ejercicio.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

El examen único constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\%$  del primer ejercicio +  $40\%$  del segundo ejercicio.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

El examen único constará de dos partes:

1. Un primer ejercicio con preguntas y problemas de tipo teórico y/o práctico.
2. Un segundo ejercicio de prácticas, a realizar en los ordenadores del aula de informática, para resolver numéricamente los problemas planteados.

La calificación del examen se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$NF = 60\%$  del primer ejercicio +  $40\%$  del segundo ejercicio.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, la exactitud, así como el nivel de expresión y presentación de los resultados.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 1 práctico de Laboratorio
18-09-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 1 práctico de Laboratorio
25-09-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 1 práctico de Laboratorio
02-10-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 1 práctico de Laboratorio
09-10-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 1 práctico de Laboratorio
16-10-2023	2	0	0	0	2		Tema 1 teórico y Tema 2 práctico de Laboratorio
23-10-2023	2	0	0	0	2		Tema 2 teórico y Tema 2 práctico de Laboratorio
30-10-2023	2	0	0	0	2	Se realizará la primera prueba de evaluación para los alumnos de evaluación continua.	Tema 2 teórico y Tema 2 práctico de Laboratorio
06-11-2023	2	0	0	0	2		Tema 2 teórico y Tema 2 práctico de Laboratorio
13-11-2023	2	0	0	0	2		Tema 2 teórico y Tema 2 práctico de Laboratorio
20-11-2023	2	0	0	0	2		Tema 2 teórico y Tema 3 práctico de Laboratorio
27-11-2023	2	0	0	0	2		Tema 3 teórico y Tema 3 práctico de Laboratorio
04-12-2023	2	0	0	0	2		Tema 3 teórico y Tema 3 práctico de Laboratorio
11-12-2023	2	0	0	0	2		Tema 3 teórico y Tema 3 práctico de Laboratorio
18-12-2023	2	0	0	0	2		Tema 3 teórico y Tema 3 práctico de Laboratorio
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>		