



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

GUÍA DOCENTE

CURSO 2026-27

MÁSTER UNIVERSITARIO EN QUÍMICA APLICADA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

AVANCES EN QUÍMICA FÍSICA

Denominación en Inglés:

Advances in Physical Chemistry

Código:

1190102
UCO: 620002
UMA: 102
UJAEN: 78712002

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

125

38

87

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

1.25

0

0

0

0

Departamentos:

Áreas de Conocimiento:

ING. QUIM., Q. FÍSICA Y C. MATERIALES

QUIMICA FÍSICA

UCO: Química Física y Termodinámica Aplicada

UCO: Química Física

UMA: Química Física

UMA: Química Física

UJAEN: Química Física y Analítica

UJAEN: Química Física

Curso:

Cuatrimestre

1º - Primero

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel López López	manuel.lopez@diq.uhu.es	959 218 206
Lara León Gómez	lara.leon@diq.uhu.es	959 219 998
* UCO: Gustavo de Miguel Rojas	q62mirog@uco.es	957212418
* UMA: Francisco Javier Ramirez Aguilar	ramirez@uma.es	952132258
* UJAEN: Amparo Navarro Rascón	anavarro@ujaen.es	953212756

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)**Prof. Manuel López López**

DEPARTAMENTO INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

ÁREA DE CONOCIMIENTO QUÍMICA FÍSICA

UBICACIÓN FEXP P3-N6-13

CORREO ELECTRÓNICO manuel.lopez@diq.uhu.es TELÉFONO 959218206

TUTORÍAS: Lunes y jueves 11:00-14:00 h

Prof. Lara León Gómez

DEPARTAMENTO INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

ÁREA DE CONOCIMIENTO QUÍMICA FÍSICA

UBICACIÓN FEXP P3-N6-01

CORREO ELECTRÓNICO lara.leon@diq.uhu.es TELÉFONO 959219998

TUTORÍAS: Lunes 11:30-13:30 h, martes 9:00-11:00 h y jueves 11:30-13:30 h

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

La asignatura recoge contenidos de la disciplina que aún no han sido abordados en el Grado de Química y que deben ser impartidos a los futuros titulados de Máster con el fin de completar sus estudios en Química Física como son: Simetría en Química Interacción Materia-Radiación, Cinética Electrónica y Termodinámica de Superficies e Interfases.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

The subject includes contents of the discipline that have not yet been included in the Degree in Chemistry and that should be taught to future graduates of the Master's Degree in order to complete their studies in Physical Chemistry, such as Symmetry in Chemistry, Matter-Radiation Interaction, Electron Kinetics and Thermodynamics of Surfaces and Interfaces.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura pertenece al Módulo común y se imparte en el 1º cuatrimestre del 1º curso. Pretende profundizar en la Química Física. Esta asignatura servirá de base para otras asignaturas del Módulo de especialización relacionadas con la Química Física.

2.2 Recomendaciones

Ninguno/a especificado/a

3. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

3.1 Competencias:

CE1 : Analizar las necesidades de información que se plantean en el entorno de la aplicación de diferentes metodologías avanzadas en Química

CE5 : Adquirir los fundamentos de la teoría de grupos y aplicarla en la interpretación y resolución de problemas de interés químico

CE6 : Comprender los mecanismos de interacción entre la materia y la energía radiante, así como su capacidad de iniciar procesos físico-químicos

CE7 : Conocer los fundamentos de los procesos de transferencia electrónica y desactivación

nuclear

CE8 : Reconocer los diferentes patrones de mecanismos de reacciones electrónicas a partir de datos experimentales y obtener sus parámetros cinéticos y termodinámicos

CE9 : Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas, así como exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo

3.2 Conocimientos o contenidos:

CB7 : Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 : Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG3 : Que los estudiantes sean capaces de adoptar decisiones de forma eficaz en el desarrollo de su labor investigadora y/o profesional en cualquier campo de la Química Básica y/o Aplicada.

CG5 : Que los estudiantes sepan interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas dentro de la Química y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.

3.3 Destrezas o habilidades:

CT2 : Que el estudiante sepa utilizar herramientas de información y comunicación que permitan plantear resolver problemas nuevos dentro de contextos relacionados con su área de estudio

4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

4.1 Actividades formativas:

- Clases teóricas
- Clases prácticas
- Tutorías en grupo
- Trabajo no presencial

4.2 Metodologías Docentes:

- Actividades presenciales (dirigidas y/o supervisadas)
- Actividades no presenciales

4.3 Desarrollo y Justificación:

1. Impartición de clases teóricas. Los recursos utilizados son las proyecciones con ordenador de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los/las estudiantes, discutiendo con ellos/ellas los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.
2. Impartición de clases de problemas (clases prácticas). Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas.
3. Realización de tutorías personales o colectivas para resolución de dudas.

5. Temario Desarrollado

• Contenidos teóricos

Simetría en Química (UJA) Nociones de Teoría de Grupos. Representaciones de Grupos. Reducción de Representaciones. Producto directo. Simetría en Química Cuántica. Operadores de proyección. Simetría de los orbitales moleculares. Factorización de ecuaciones seculares. Aplicación en la Teoría del Campo Cristalino. Diagramas de correlación. Simetría en el análisis de las vibraciones moleculares. Aplicación en el estudio de reacciones químicas.

Interacción Materia-Radiación (UMA) Características de la radiación electromagnética: Cuantización energética de la materia y la radiación electromagnética. Interacción luz-materia sin intercambio de energía: Efectos ópticos lineales y no lineales. Interacción luz-materia con intercambio de energía: Absorción de la radiación electromagnética. Interacción fotoquímica: Procesos de desactivación de estados, vidas medias de los estados y procesos fotovoltaicos y fotocatalíticos.

Cinética Electrónica (UHU) Cinética de la reacción de transferencia electrónica. Transporte de masa. Cinética y transporte en las reacciones electrónicas. Técnicas voltamperométricas: fundamentos y aplicaciones.

Termodinámica de Superficies e Interfases (UCO) Tensión superficial: Ecuación de Young-Laplace. Presión de vapor en superficies curvas. Modelos de Gibbs y Guggenheim. Isoterma de Gibbs. Interfases electrificadas: Ecuación de Lippmann. Evaluación experimental de excesos superficiales. Potenciales de Volta y Galvani. Potenciales de electrodo. Modelos de la doble capa. Adsorción específica y de moléculas orgánicas. Transporte a través de membranas. Potencial de membrana, potencial Donnan, exclusión Donnan. Electrodiálisis. Electroósmosis. Electroodos selectivos. Ecuación de Nikolsky-Eisenman.

• Contenidos prácticos

Resolución de problemas y ejercicios prácticos

6. Bibliografía

6.1 Bibliografía básica:

- P. Atkins, J. de Paula, Química Física, 8ª ed. Oxford University Press, 2006
- J. O'M. Bockris, A. K. N. Reddy. Modern Electrochemistry (Second Edition), Plenum Press, New York, 1998. Principles of photochemistry. Bartrop, J. John Wiley & Sons. 1975. ISBN 0-471-99687-4. (UMI. Books on demand 1997) Photochemistry.
- Wayne, C.E. and Wayne, R.P., Oxford Science Publications. 1996. ISBN 0-19-855886-4.
- Modern Molecular Photochemistry. N.J. Turro. University Science Books. Sausalito, California. 1991. ISBN 0- 935702-71-7.
- Chemical applications of group theory. 3rd. Ed. Cotton, F. Albert. John Wiley & Sons, 1990
- Symmetry through the eyes of a chemist. 2nd ed.. Hargittai, István. New York ; London: Plenum Press, 1995
- Group theory in chemistry and spectroscopy: a simple guide to advanced usage. Tsukerblat, Boris S.. Academic Press, 1994
- Brett y Oliveira Brett, Electrochemistry: Principles, Methods And Applications, 1994, Ed. Oxford Science Publications
- Bard y Faulkner, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications 2nd Ed., 2001, Wiley

6.2 Bibliografía complementaria:

- Glosario de términos usados en fotoquímica. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.fotoquimica.org/esp/docs/glo.pdf>
- Handbook of Photochemistry. S.L. Murov, I. Carmichael & G.L. Hug. Ed. Marcel Dekker, Inc. N.Y. ISBN 0-8247- 7911-8.
- Essentials of Molecular Photochemistry. A. Gilbert and J. Baggott. Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford. ISBN -632-02429-1.

7. Sistemas y criterios de evaluación	
7.1 Sistemas de evaluación:	
- Evaluación continua - Examen final - Memoria	
7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:	
7.2.1 Convocatoria I:	
50% Examen 40% Resolución de problemas 10% Informe/memoria de prácticas	
7.2.2 Convocatoria II:	
50% Examen 40% Resolución de problemas 10% Informe/memoria de prácticas	
7.2.3 Convocatoria III:	
50% Examen 40% Resolución de problemas 10% Informe/memoria de prácticas	
7.2.4 Convocatoria extraordinaria:	
100% Examen	
7.3 Evaluación única final:	
7.3.1 Convocatoria I:	
100% Examen	
7.3.2 Convocatoria II:	

100% Examen
7.3.3 Convocatoria III:
100% Examen
7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:
100% Examen

8. Organización docente semanal orientativa:							
F. inicio semana	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-10-2026	0	0	0	0	0		
05-10-2026	0	0	0	0	0		
12-10-2026	5	0	0	0	0		
19-10-2026	4.5	0	0	0	0		
26-10-2026	5	0	0	0	0		
02-11-2026	5.5	0	0	0	0		
09-11-2026	3	0	0	0	0		
16-11-2026	6.5	0	0	0	0		
23-11-2026	5	0	0	0	0		
30-11-2026	3.5	0	0	0	0		
07-12-2026	0	0	0	0	0		
14-12-2026	0	0	0	0	0		
21-12-2026	0	0	0	0	0		
07-01-2027	0	0	0	0	0		
11-01-2027	0	0	0	0	0		
TOTAL	38	0	0	0	0		