Guia docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Química Física Avanzada			Código	610311501
Titulación	Licenciado en Química				
Descriptores					
Ciclo	Periodo		Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	Anual		Quinto	Troncal	8
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Química				
Coordinador/a			Correo electrónico		
Profesorado			Correo electrónico		
Web					
Descripción general	Asignatura troncal del ultimo curso de la titulación. Forma parte del bloque formativo de Química Física constituido por cuatro asignaturas troncales (dos de laboratorio), dos obligatorias y varias optativas. Se espera que el alumno posea ya los conocimientos generales desarrollados en las materias de Física, Química Física, Introducción a la Espectroscopia y Cinetoquímica. Por tratarse de una materia de último curso, la formación del alumno implica/supone un doble propósito: - Completar la formación en conocimientos químico físicos todavía no adquiridos, tales como los fenómenos de superficie y de transporte. Se completan así los contenidos teóricos troncales de Química Física en la titulación. - Profundizar en ciertos contenidos ya desarrollados en cursos anteriores, tales como la Cinética y la Electroquímica, con objeto de que el alumno tenga una idea más clara de su aplicabilidad tanto en la industria como en la adquisición de nuevos conocimientos más específicos.				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
A3	Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.
A4	Conocer los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
A5	Comprender los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.
A10	Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
A12	Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas.
A14	Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
A15	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
A16	Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.
A20	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
A21	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
A24	Explicar de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.
A25	Relacionar la Química con otras disciplinas y reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver un problema de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Entender las ecuaciones matemáticas que gobiernan los fenómenos bajo estudio, así como manejarlas haciendo uso de los distintos sistemas de unidades.	A1 A15 A16 A20 A21 A24 A25	B1 B2 B3 B4	C1 C6 C8
Comprender a nivel microscópico los fenómenos de transporte.	A1 A12 A24	B1 B2 B3 B4	C1
Profundizar en el estudio de las interacciones iónicas en disolución.	A1 A12 A24	B1 B2 B3 B4	C1
Conocer los métodos experimentales que permiten la obtención de magnitudes moleculares, en particular, aquellos en los que la interacción de la radiación electromagnética con la materia se produce sin absorción de energía (métodos eléctricos y magnéticos, métodos de difracción).	A1 A3 A12	B1 B2 B3 B4	C1
Conocer los fundamentos de las transferencia de carga a través de un electrodo y la influencia del potencial sobre la velocidad de la misma.	A1 A5 A20 A21 A24 A25	B1 B2 B3	C6 C8
Adquirir los conocimientos teóricos y experimentales para abordar los fenomenos de superficie.	A1 A5 A14 A15 A16 A21 A24 A25	B1 B2 B3	C6 C8
Adquirir los conocimientos téoricos y experimentales necesarios para enjuiciar los cambios asociados a las reacciones químicas heterogéneas.	A4 A10 A14 A15 A20 A21 A24 A25	B1 B2 B3	C6 C8
Familiarizarse con los conceptos básicos necesarios para el estudio de las propiedades y la caracterización de los procesos interfaciales electroquímicos.	A1 A5 A14 A20 A21 A24 A25	B1 B2 B3	C6 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Fisicoquímica de superficies: estudio termodinámico de la interfase.	1.1. Región interfacial o interfase. 1.2. Tensión superficial. 1.3. Interfases curvas. - Ecuación de Young-Laplace. - Presión de vapor en superficies curvas: ecuación de Kelvin. - Capilaridad. 1.4. Termodinámica de superficies en sistemas multicomponente: Isoterma de adsorción de Gibbs. 1.5. Monocapas.
2. Superficies sólidas: adsorción y catálisis heterogénea.	2.1. Adsorción de gases sobre sólidos. 2.2. Fisisorción y Quimisorción. 2.3. Isotermas de adsorción: clasificación. 2.4. Isoterma de Langmuir. 2.5. Isoterma BET. 2.6. Otras isotermas. 2.7. Catálisis heterogénea.
3. Interfases electrizadas.	3.1. Introducción. 3.2. Termodinámica de la interfase electrizada. Ecuación electrocapilar. 3.3. Estructura de la interfase - Modelo de Helmholtz-Perrin o de la doble capa rígida. - Modelo de Gouy-Chapman o de la doble capa difusa. - Modelo de Stern-Grahame. 3.4. Doble capa y coloides. 3.5. Cinética electródica.
4. Interacciones iónicas en disolución.	4.0. Introducción. 4.1.Interacciones ión-disolvente. - Comentarios sobre la estructura del agua. - Interacciones ión-disolvente. - Ecuación de Born. - Efectos de la hidratación. 4.2. Interacciones ión-ión. - Teoría de Debye-Hückel. - La nube iónica. - Coeficiente de actividad de un ión. - El parámetro de tamaño. - Coeficiente de actividad iónico medio. - La ley límite. - El comportamiento experimental.
5. Procesos de transporte en disoluciones electrolíticas: conductividad iónica.	5.1. Conducción y conductividad eléctrica. 5.2. Conductividad molar. 5.3. Movilidades iónicas. 5.4.Teoría de Debye-Hückel-Onsager. 5.5. Aplicaciones de las medidas de conductividad.

6. Propiedades eléctricas de la materia.	6.0. Introducción. 6.1. Desarrollo multipolar del potencial escalar. 6.2. Interacción de un campo eléctrico estático con un dieléctrico. - Moléculas no polares: polarización por distorsión. Ecuación de Clausius-Mossotti. - Moléculas con momento bipolar permanente: polarización por orientación. Ecuación de Debye. 6.3. Determinación de momentos bipolares y polarizabilidades. - Índice de refracción y polarización. - Medida del momento bipolar permanente a partir de la constante dieléctrica. 6.4. Aplicación de la medida de momentos bipolares.
7. Difracción de Rayos-X, electrones y neutrones.	7.1. La celda unidad y la estructura cristalina. 7.2. Estructuras cristalinas en distintos tipos de sólidos. - Requisitos geométricos de las estructuras densamente empaquetadas. - Empaquetamiento en cristales iónicos. - Requisitos geométricos en cristales covalentes. 7.3. Índices de Millar. 7.4. Difracción de Rayos-X. - Modelo de Bragg. - Modelo de Laue. - Experimentos de difracción: el monocristal y el polvo cristalino. 7.5. Determinación de estructuras cristalinas. 7.6. Difracción de electrones. 7.7. Difracción de neutrones.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Prueba mixta	A1 A3 A4 A5 A10 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A25 B1 B2 B3 B4 C1 C6 C8	4	196	200
Atención personalizada		0		0
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prueba mixta	Asignatura en extinción. Los alumnos tienen derecho a realizar una examen en las fechas de las convocatorias oficiales correspondientes.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prueba mixta	Se recomienda a los alumnos el uso de tutorías individualizadas para resolver todas las dudas, cuestiones y conceptos que estén claros.

Evaluación			
Metodologías	Competéncias	Descripción	**Calificación**

Prueba mixta	A1 A3 A4 A5 A10 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A25 B1 B2 B3 B4 C1 C6 C8	Pruebas escrita. Se evaluará los conocimientos adquiridos asociados a todos los contenidos de la asignatura. La prueba consta de 2 partes diferenciadas entre sí. La primera parte relacionada con los contenidos asociados a los fenómenos de superficie (temas 1-3). La segunda parte referida a los contenidos desarrollados en los temas 4-7. Cada una de las partes de la prueba contribuye un 50% a la nota final y es necesario obtener una nota mínima de 5,0 puntos sobre 10 en cada una de ellas para aprobar la asignatura.	100
Otros			

Observaciones evaluación
Asignatura en extinción. Las pruebas se realizarán en las fechas de las convocatorias oficiales aprobadas en Junta de Facultad. La prueba mixta constará de 2 partes independientes entre si. La primera parte la constituyen los contenidos asociados a los fenómenos de superficie (temas 1-3). La segunda parte abarca los contenidos de interacciones iónicas, fenómenos de transporte, propiedades eléctricas de la materia y estructura cristalina de los sólidos (temas 4-7). Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las partes. La nota final será la media de ambas calificaciones. En la convocatoria extraordinaria de julio se conservarán las calificaciones de las partes aprobadas en la convocatoria de mayo-junio, de manera que los alumnos sólo han de presentarse a la prueba escrita final de la parte de la asignatura no superada. La nota final será la media de la calificación obtenida en cada una de las partes.

Fuentes de información	
Básica	PRIMER CUATRIMESTRE:1. BERTRÁN RUSCA, J., NÚÑEZ DELGADO, J. (coords.) (2002). Química Física. Ariel, Barcelona2. BARD, A.J.; FAULKNER, L.R. (2001). Electrochemical methods: fundamentals and applications, 2nd ed.. Wiley: New YorkSEGUNDO CUATRIMESTRE:WANGSNESS, R.K. (1987). Campos Electromagnéticos.. Limusa, MéxicoLEVINE I. N. (2004). Fisicoquímica 5ª ed.. McGraw-Hill, MadridADAMSON, A.W. (1997). Physical Chemistry of Surfaces, 6th ed.. John Wiley & Sons, New YorkBERRY R. S., RICE S. A., ROSS J. (2000). Physical Chemistry. 2ª ed.. Oxford University Press, New YorkCASTELLAN G. W. (1983). Physical Chemistry. 3ª ed.. Addison-Wesley, New YorkBARROW, G.M. (1996). Physical Chemistry. 6ª ed.. McGraw-Hill, New YorkATKINS P.W., DE PAULA, J. (2006). Physical Chemistry. 8ª ed.. Oxford University Press, OxfordMCQUARRIE, D.A., SIMONS, J.D. (1997). Physical Chemistry: A Molecular Approach. University Science Books, Sausalito, CaliforniaDÍAZ PEÑA, M Y ROIG, A. (1976). Química Física. Alhambra, MadridATKINS, P.W., DE PAULA, J. (2008). Química Física. 8ª ed.. Panamericana

Complementária	ALDAZ RIERA, A. (1976). Electroquímica. UNED, Madrid RIEGER, P.H. (1994). Electrochemistry. 2nd ed.. Chapman&Hall, New York DAMASKIN B.B., PETRI O.A. (1981). Fundamentos de la Electroquímica teórica. Mir, Moscú BOCKRIS, J.O.M., REDDY, A K.N. (1998). Modern Electrochemistry 1. Ionics. 2nd ed.. Plenum Press, New York BOCKRIS, J.O.M., REDDY, A.K.N., GAMBOA-ADELCO, M.E. (2000). Modern Electrochemistry 2A. Fundamentals of Electrodics.. Kluwer Academic/Plenum Press: New York CROW, D.R. (1994). Principles and applications of Electrochemistry. 4th ed.. Blackie Academic and Professional, Glasgow KORITA, J, DVORAK, J., KAVAN, L. (1987). Principles of Electrochemistry. 2nd ed.. Wiley, Chichester Otra Bibliografía complementaria ZIELINSKY (2003). "Mathematics in Physical Chemistry". J. Chem. Education, 80(5), 580-581 SASTRE DE VICENTE, M., LÓPEZ FONSECA, J.M. (1993). Métodos voltamétricos. Cap. 1. . Universidade da Coruña SASTRE, M., SANTABALLA, J.A. (1989). "A note on the meaning of the electroneutrality condition for solutions". J.Chem.Education., 66(5), 403 SASTRE DE VICENTE, M. (1993). "Introducing probabilistic concepts in Chemistry: the preparation of a 10 e-24 M solution as a limit case". J.Chem. Education, 102(3), 675 ZIELINSKI, T.J. (1998). "Mathcad in the chemistry Curriculum". J. Chem. Education, 75(9), 1189-1190 SASTRE DE VICENTE, M. (2004). "The Concept of Ionic Strength Eighty Years After its Introduction in Chemistry". J. Chem. Education, 81(5) 750-753 ARCE, F., SASTRE DE VICENTE, M., SANTABALLA, J.A. (1986). Aspectos teórico-prácticos de la medida del pH. Universidad de Santiago de Compostela

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Física/610311101 Química Física/610311202 Introdución a Espectroscopia/610311304 Técnicas Experimentales en Química Física/610311305 Cinetoquímica/610311405
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Experimentación en Química Física/610311507
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías