

DATOS DE LA ASIGNATURA							
<b>Titulación:</b>	<b>LICENCIADO EN QUÍMICA</b>				<b>Plan:</b>	<b>2004</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Electroquímica Industrial</b>				<b>Código:</b>	<b>480004031</b>	
<b>Créditos Totales LRU:</b>	<b>4,5</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>3,0</b>	<b>Prácticos:</b>	<b>1,5</b>		
<b>Créditos Totales ECTS</b>	<b>3,8</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>2,5</b>	<b>Prácticos:</b>	<b>1,3</b>		
<b>Descriptores (BOE):</b>	<b>Fundamentos de electroquímica. El reactor electroquímico. Membranas de intercambio. Principales procesos electrolíticos inorgánicos y orgánicos. Baterías y celdas de combustión. Corrosión.</b>						
<b>Departamento:</b>	<b>Ing. Química, Química Física y Química Orgánica</b>	<b>Área de Conocimiento:</b>			<b>Química Física</b>		
<b>Tipo:</b> (troncal/obligatoria/optativa)	<b>Optativa</b>	<b>Curso:</b>	<b>3º</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>2º</b>	<b>Ciclo:</b>	<b>1º</b>

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
<b>Responsable:</b>	Benjamín Conde García	benjamin@uhu.es	<b>6413</b>	89997
<b>Otros:</b>	Profesor a contratar			
<b>Dirección página WEB de la asignatura</b>				

DOCENCIA EN EL CURSO 2008-2009	
<b>Contexto de la asignatura</b>	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>La asignatura "Electroquímica Industrial" se imparte en el 2º cuatrimestre del 3º curso. Pretende profundizar en las aplicaciones prácticas de la electroquímica y ofrece una visión complementaria al enfoque teórico que de esta rama de la Química Física se ofrece en otras asignaturas.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Los conocimientos que se adquieren en esta asignatura proporcionan al estudiante una base sólida para comprender muchos de los procesos que se aplican en la industria química así como en otras aplicaciones de la vida cotidiana y las herramientas necesarias para su aplicación.</p>

<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<p>Los objetivos educativos de la asignatura están orientados a la adquisición de conocimientos suficientes para que el alumno consolide una formación básica en la Electroquímica y, concretamente, su aplicación industrial:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Ingeniería electroquímica.</li> <li>2.- Extracción, refinado y producción de metal.</li> <li>3.- Electrosíntesis orgánica.</li> <li>4.- Acabado de metales.</li> <li>5.- Sensores electroquímicos.</li> <li>6.- Procesos electroquímicos industriales.</li> </ol>
<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar la información y los datos electroquímicos.</li> <li>• Capacidad de reconocer y mejorar las medidas científicas y su práctica.</li> <li>• Capacidad de realizar presentaciones científicas, por escrito u oralmente, ante una audiencia experta.</li> <li>• Capacidad de utilizar la informática y procesar datos.</li> <li>• Capacidad de utilizar de forma segura los materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas y los posibles riesgos asociados.</li> <li>• Capacidad para desarrollar procesos de laboratorio de interés industrial y utilizar equipos electroquímicos.</li> <li>• Capacidad de elaborar resultados obtenidos por la observación y medida de propiedades químicas y eléctricas y sus cambios experimentales.</li> </ul>
<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar su trabajo en la asignatura.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica en la obtención, análisis y, en su caso, presentación de la información científica teórica y práctica.</li> <li>• Capacidad para demostrar su compromiso con la calidad ambiental en la práctica científica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>
<b>Prerrequisitos:</b>	
<b>Recomendaciones</b>	<p>Para cursar con éxito la asignatura es recomendable tener las bases conceptuales suficientes en Química, Física y Matemáticas, tales como las proporcionadas en los primeros cursos de la titulación. También es importante contar con cierta destreza en el laboratorio suministrada en los cursos anteriores. Finalmente es útil estar familiarizado con el manejo de los recursos bibliográficos vía internet, biblioteca, hojas de cálculo.</p>

<b>Bloques Temáticos:</b>	<p>(B1) Bloque 1 = Tema 1 = Ingeniería electroquímica          (B2) Bloque 2 = Temas 2 a 4 = El reactor electroquímico.          (B3) Bloque 3 = Temas 5 a 10 = Procesos industriales</p>
<b>Competencias a adquirir por Bloques Temáticos</b>	<p>(Anexo 1)</p>

<b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b>	<p>Tema 1. Introducción a la ingeniería electroquímica (2sem)  Tema 2. Electroodos (1sem)  Tema 3. Cuerpos de celda (1sem)  Tema 4. Membranas (1sem)  Tema 5. Corrosión (2sem)  Tema 6. La industria cloro-álcali (1sem)  Tema 7. Refino y recuperaciones de metales. (1sem)  Tema 8. Electrosíntesis orgánica. (2sem)  Tema 9. Electrodialisis (2sem)  Tema 10. Baterías y celdas de combustible (2sem)</p>		
<b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>	<p>1. Potenciales de reducción y serie electroquímica.  2. Electrodeposición metálicas (cobre).  3. Metalización de superficies no conductoras (plásticos)  4. Caracterización de celdas de combustible PEM.  5. Hidrólisis de agua con celda PEM.  6. Protección anódica del Aluminio</p>		
<b>Metodología Docente Empleada:</b>	<p>1. <b>Impartición de clases teóricas</b> Se hace uso de proyecciones con ordenador y de la pizarra. Previamente ha sido facilitada al alumno las fotocopias de los temas. Las clases se desarrollan de modo interactivo, planteando y discutiendo con los alumnos aquellos aspectos más dificultosos o especialmente importantes de cada tema.</p> <p>2. <b>Realización de clases prácticas (laboratorio).</b> Los alumnos podrán aplicar parte lo explicado en las clases teóricas durante varias sesiones de laboratorio, comprobando las relaciones entre los conceptos adquiridos y las aplicaciones industriales.</p> <p>3. <b>Realización de actividades académicas dirigidas.</b> Mediante la formación de grupos reducidos de alumnos se les orienta para la realización de actividades que le permitan asimilar los contenidos de la asignatura. A cada grupo se le asignará una serie de actividades de entre las relacionadas en la presente Guía (ver anexo 2).</p>		
<b>Técnicas Docentes:</b> (marcar con X lo que proceda)	<p>Sesiones teóricas X</p>	<p>Presentaciones PC X</p>	<p>Diapositivas</p>
	<p>Transparencias</p>	<p>Sesiones prácticas X</p>	<p>Lectura de artículos X</p>
	<p>Visitas / excursiones</p>	<p>Web específicas</p>	<p>Otras (indicar)</p>

<p><b>Criterios de Evaluación:</b> <b>(detallar)</b></p>	<p><b>Evaluación de la parte teórica de la asignatura:</b> La parte teórica de la asignatura supone los 2/3 de la calificación total y se puede superar de dos formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mediante la asistencia regular a las clases teóricas. En este caso se valorarán los siguientes parámetros a la hora de la calificación final:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Se aceptará como máximo un 25% de faltas de asistencia a las clases teóricas, lo que supone un total de 7.5 (8) horas. La asistencia a clase supondrá el 40% de la calificación final, obteniéndose cuatro puntos si se asiste a todas las clases y cero puntos si se falta a 8 clases.</li> <li>1.2. El 60% restante, se completará con la realización de ejercicios y/o trabajos propuestos por el profesor de la asignatura.</li> <li>1.3. Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno en clase.</li> </ol> </li> <li>2) En el supuesto de que un alumno falte a más del 25% de las clases teóricas, este deberá realizar un examen escrito sobre el contenido de la asignatura cuya calificación debe ser igual o superior a 5 puntos para aprobar la parte teórica de esta.</li> </ol> <p><b>Evaluación de la parte práctica de la asignatura:</b> La nota de la parte práctica supondrá 1/3 de la nota final de la asignatura.</p> <p>Se valorará principalmente el trabajo desarrollado por el alumno en el laboratorio, además de la calificación de los resultados de las prácticas realizadas.</p>
<p><b>Bibliografía Fundamental:</b> <b>(indicar las 5 más significativas)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INDUSTRIAL ELECTROCHEMISTRY. Pletcher y Walsh. Ed. Chapman an Hall.</li> <li>• ELECTROCHEMISTRY: PRINCIPLES, METHODS AND APPLICATIONS. Brett y Oliveira Brett. Ed. Oxford Science Publications</li> <li>• UN PRIMER CURSO DE PROCESOS ELECTRÓDICOS. D. Pletcher. Ed. Club Universitario.</li> <li>• UN PRIMER CURSO DE INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA. F. Walsh. Ed. Club Universitario.</li> <li>• ELECTROQUÍMICA MODERNA. Bockris y Reddy. Ed. Reverté.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía Complementaria:</b> <b>(incluir, si procede páginas Web)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONTROL DE LA CORROSIÓN: ESTUDIO Y MEDIDA POR TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS. González Fernández. CSIC.</li> <li>• CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES. E. Otero Huerta. Ed. Síntesis.</li> <li>• PRÁCTICAS DE ELECTROQUÍMICA. Grupo de Electroquímica de la RSEQ. Ed. Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada de la Universidad de Córdoba.</li> <li>• ELECTROSÍNTESIS Y ELECTRODIÁLISIS. J. R. Ochoa Gómez. Ed. Mc Graw Hill.</li> <li>• CUESTIONES Y PROBLEMAS DE ELECTROQUÍMICA. M. Domínguez Pérez. Ed. Hélice.</li> <li>• ELECTROQUÍMICA APLICADA. T. Fernández Otero. Servicio Universidad del País Vasco.</li> </ul>

### Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS)

Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
21	0	15	26,2	0	11.3	9	0	18,8	101,2

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA

(ver Anexo 3)

## ANEXO 1

### *Competencias a adquirir por Bloques Temáticos*

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

<b>Capacidad</b>	<b>Bloque 1</b> Ingeniería electroquímica	<b>Bloque 2</b> El reactor electroquímico	<b>Bloque 3</b> Procesos industriales
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X
Planificación del trabajo	X	X	X
Análisis y discusión de bibliografía	X	X	X
Análisis y discusión de datos	X	X	X
Resolución de problemas			
Trabajo en equipo	X	X	X
Compromiso ético y/o ambiental	X	X	X
Destreza técnica		X	X

## Anexo 2

### ***Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura de Electrólisis Industrial, de 3er. curso de Ldo. en Química***

Se realizarán según el cronograma, para las distintas sesiones. Las AAD se realizarán sobre los distintos bloques temáticos de la asignatura, y lógicamente contribuirán de manera significativa a alcanzar las competencias indicadas en los bloques temáticos.

D1. Resolución de problemas por grupos. Se organizarán grupos de trabajo donde los compañeros se prestarán ayuda a la hora de superar las dificultades que se encuentren en la resolución de cuestiones teórica y problemas. Se generarán cuadernillos de de cuestiones teórica y problemas que se pasarán a otros Grupos de Trabajo. Así, se animará al estudiante a alcanzar los siguientes objetivos: entender y asimilar los conceptos básicos, pasar con facilidad de la teoría a la práctica, trabajar en grupo y ser competitivos.

D2. Resolución de Cuestiones Teóricas y Problemas extraídos de la Bibliografía: de los manuales disponibles en la Biblioteca, el estudiante extraerá aquellos problemas que le resulten interesantes, los resolverá y expondrá en clase.

D3. Elaboración del cuaderno de laboratorio: Se organizarán grupos de trabajo donde los compañeros se prestarán ayuda a la hora de elaborar el cuaderno de laboratorio de las diferentes prácticas que los alumnos deben de realizar. Esto conllevará la realización de cálculos con datos experimentales y representaciones gráficas según el tipo de experimento.

### ANEXO 3

#### ***Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)***

##### **Unidades temáticas:**

(B1) Bloque 1 = Tema 1 = Ingeniería electroquímica

(B2) Bloque 2 = Temas 2 a 4 = El reactor electroquímico.

(B3) Bloque 3 = Temas 5 a 10 = Procesos industriales

##### Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
<b>Clases de teoría</b>	B1 (2T)	B1 (1T)	B2 (2T)	B2 (1T)	B2 (2T)	B3 (1T)	B3 (2T)	B3 (1T)	B3 (2T)	B3 (1T)	B3 (2T)	B3 (1T)	B3 (1T)	B3 (1T)	B3 (1T)
<b>Clases prácticas</b>								B3							
<b>Actividades dirigidas</b>		G1 (1D)		G1 (1D)		G1 (1D)		G1 (1D)		G1 (1D)		G1 (1D)	G1 (1D)	G1 (1D)	G1 (1D)

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 21 horas

Clases laboratorio: 15 horas, según horario (posibilidad de prácticas intensivas 4 h durante 3 días en la semana. La fecha de comienzo de las prácticas queda pendiente de la coordinación con otras asignaturas prácticas)

Actividades Académicas Dirigidas: 9 horas. Cada grupo de Teoría (10) se usará completo (G1)



Dedicación no presencial (según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso)

Actividad	Horas Totales	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Estudio de teoría	26.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estudio de problemas			1	1	1	1	1	1	0.2	1	1	1	1	1	1
Estudios de prácticas	11.3	VER CUADRANTE DE PRÁCTICAS DE LA TITULACIÓN													
Exámenes incluyendo preparación	18.8								0.8	3	3	3	3	3	3