

*Licenciado en Ciencias Ambientales  
Química Analítica Instrumental*

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	Licenciatura en CC. Ambientales				Plan:	1998	
Asignatura:	Química Analítica Instrumental				Código:	24020	
Créditos Totales LRU:	6	Teóricos:	3	Prácticos:	3		
Créditos Totales ECTS	5	Teóricos:	2.5	Prácticos:	2.5		
Descriptor (BOE):	Métodos analíticos espectroscópicos, electroquímicos y cromatográficos. Métodos combinados de análisis.						
Departamento:	Química y Ciencia de los Materiales	Área de Conocimiento:			Química Analítica		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	Obligatoria	Curso:	2º	Cuatrimestre:	2º	Ciclo:	1º

	PROFESOR/ES	E-mail	Ubicación	Teléfono
Responsable:	Daniel Sánchez-Rodas Navarro	rodas@uhu.es	N.5-P.3-D.22	959219969
Otros:	Dolores Hernanz Vila	vila@uhu.es	N.5-P.3-D.15	959219960
	Vanesa Bernal Daza	vanesa.bernal@alumno.uhu.es	Laboratorio 1. Q. Anal.	959219976
	Juan Diego Sandía Soto	Juandiedosandia_25@hotmail.com	Laboratorio 1 Q. Anal.	959219976
Dirección página WEB de la asignatura	<a href="http://www.uhu.es/daniel_sanchez">http://www.uhu.es/daniel_sanchez</a>			

DOCENCIA EN EL CURSO 2006-2007	
<b>Contexto de la asignatura</b>	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>La asignatura "Química Analítica Instrumental" pretende dar al alumno una visión general de las técnicas instrumentales de análisis de mayor aplicación en el campo del medioambiente, tanto desde el punto de vista formativo: tratamiento de muestras, evaluación de resultados, fundamentos de técnicas analíticas, etc., como del informativo: procedimientos analíticos, aplicaciones específicas etc. El conocimiento de esta asignatura le será útil para la mejor comprensión de otras materias curriculares, que la necesitan como un instrumento auxiliar.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>La mayoría de los controles medioambientales que deberá efectuar el futuro Licenciado en CC. Ambientales necesita del conocimiento y del dominio de determinadas técnicas analíticas que le permitirán efectuar informes de control y evolución del impacto medioambiental.</p>

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<p>Los principales objetivos de esta asignatura son:</p> <p>El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar al futuro licenciado en Ciencias Ambientales la descripción de las técnicas instrumentales y metodologías analíticas más avanzadas en el ámbito del Medioambiente en sus más diversas perspectivas y aplicaciones.</p> <p>Como fin último de esta asignatura se persigue que el alumno que haya optado por la misma adquiera la capacidad de resolver y afrontar los problemas analíticos y retos más actuales en el campo medioambiental.</p> <p>Los objetivos específicos de esta asignatura se resumen en:</p> <p>Descripción de los aspectos del proceso analítico general</p> <p>Introducir al alumno en los aspectos relacionados con la calidad de los resultados analíticos y el tratamiento quimiométrico de dichos resultados para obtener información analítica de calidad.</p> <p>Qué el alumno sea capaz de elegir entre varias metodologías de análisis propuestas, evaluando determinados parámetros.</p> <p>Conocimiento de las técnicas instrumentales, con el fin de generar información analítica que se adapte a las nuevas demandas informativa del Medioambiente.</p>
<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<p>-Capacidad de evaluar y seleccionar las distintas etapas del proceso químico general, para la resolución de problemas medioambientales.</p> <p>-Capacidad de evaluar estadísticamente los resultados analíticos obtenidos en la aplicación de las técnicas estudiadas.</p> <p>-Capacidad de seleccionar el método analítico más adecuado para la resolución de un problema, atendiendo a las características de funcionamiento y parámetros de calidad de cada método.</p> <p>-Capacidad para desarrollar metodología analítica y utilizar equipos científicos de análisis en el campo del medio ambiente.</p>
<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de organización de su trabajo en la asignatura.</li><li>• Capacidad de 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 Química Analítica Instrumental es recomendable tener bases conceptuales suficientes de Química General. Es igualmente recomendable estar familiarizado con el manejo de recursos bibliográficos relacionados con la materia.</p>

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

---

<b>Bloques Temáticos:</b>	<b>Bloque I Proceso analítico general (Tema 1)</b> <b>Bloque II Tratamiento de Datos ( Tema 2)</b> <b>Bloque III Criterios de Calidad (Tema 3)</b> <b>Bloque IV Métodos Ópticos (Temas 4-8)</b> <b>Bloque V Métodos Electroanalíticos (Tema 9)</b> <b>Bloque VI Métodos Cromatográficos y acoplados (Temas 10 y 11)</b>
<b>Competencias a adquirir por Bloques Temáticos</b>	VER ANEXO 1 (ejemplo)

**Temario Teórico y  
Planificación  
Temporal:**

**TEMA: 1 Proceso analítico general**

El proceso analítico general. Definición del problema. Tipos de muestras. Plan de muestreo. Muestreo de materiales tipo bulk. Reducción de muestra bruta. Muestra de laboratorio. Disolución de la muestra. Reactivos ácidos. Disgregaciones. Destrucción de la materia orgánica: vía seca y vía húmeda. Extracción líquido-líquido. Extracción en fase sólida.

**TEMA 2: Evaluación de los resultados analíticos**

Errores. Exactitud y precisión. Tratamiento estadístico de datos experimentales. Intervalo de confianza, rechazo de resultados, comparación de métodos.

**TEMA 3: Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.**

Introducción, Clasificación. Tipos de análisis en Análisis Instrumental. Componentes de un instrumento. Señal analítica. Relación señal-ruido. Precisión y exactitud. Cuantificación en análisis instrumental. Sensibilidad, límite de detección e intervalo útil.

**TEMA 4: Introducción a los métodos ópticos**

Definición y clasificación de los métodos ópticos. Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la energía radiante con la materia. Aspectos cuantitativos de la absorción de la radiación. Componentes y equipos instrumentales para la medida de la radiación

**TEMA 5: Espectroscopía Molecular: absorción y luminiscencia**

Generalidades. Especies absorbentes. Aplicaciones de la medida de absorción. Variables que afectan a la fluorescencia y fosforescencia. Instrumentación. Aplicaciones.

**TEMA 7: Espectroscopía de absorción atómica.**

Generalidades. Instrumentación. Características de la llama. Atomizadores. Sistemas de atomización sin llama. Interferencias. Aplicaciones.

**TEMA 8: Espectroscopía de emisión atómica**

Introducción. Fuentes de llama y plasma. Instrumentación. Análisis multielemental simultáneo y sucesivo. Interferencias. Características analíticas y posibilidades de las diversas técnicas de emisión. Aplicaciones analíticas.



**TEMA 9: Métodos electroanalíticos: Potenciometría.**

Generalidades. Formas de transporte. Tipo de procesos electródicos. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Potencial de unión líquida. Medida del pH con un electrodo de vidrio. Electrodo selectivos de iones. Potenciometría directa. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones.

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

	<p><b>TEMA 10: Técnicas de separación: cromatografía.</b></p> <p>Antecedentes históricos. Definiciones. Clasificaciones de los métodos cromatográficos. Mecanismos de distribución entre fases. Teoría de platos cromatográficos. Parámetros cromatográficos. Teoría cinética. Ecuación de Van Deemter. Optimización de la eficiencia de una columna. Aplicaciones analíticas de la Cromatografía de gases y de la Cromatografía Líquida de Alta Resolución.</p> <p><b>TEMA 11: Espectrometría de masas.</b></p> <p>Generalidades. El espectrómetro de masas. Aspectos básicos y componentes. Espectros de masas. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamiento a otras técnicas de análisis.</p>		
<p><b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación espectrofotométrica de fosfatos en aguas</li> <li>- Determinación de Cu en agua por espectrofotometría de absorción atómica</li> <li>- Determinación potenciométrica de fluoruros en aguas</li> <li>- Determinación de cafeína en bebidas por HPLC</li> </ul>		
<p><b>Metodología Docente Empleada:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impartición de clases teóricas (clase magistral). Los recursos utilizados son la pizarra, proyecciones con ordenador y fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.</li> <li>2. Impartición de clases de problemas. Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas.</li> <li>3. Realización de clases prácticas (laboratorio). Los alumnos/as aplicarán lo aprendido en las clases teóricas. Se discute la utilidad práctica de los conocimientos adquiridos en clases de teoría y aplicados en las clases prácticas.</li> <li>4. Realización de actividades académicas dirigidas. Trabajo tutorizado con grupos reducidos donde el profesor/a orienta a los estudiantes para la realización de actividades que les ayuden a reforzar y asimilar los contenidos de la asignatura. Se asignará a cada grupo una serie de actividades de entre las relacionadas en la presente Guía (ver anexo 2).</li> </ol>		
<p><b>Técnicas Docentes: (marcar con X lo que proceda)</b></p>	<p>X Sesiones teóricas</p>	<p>X Presentaciones PC</p>	<p>Diapositivas</p>
	<p>Transparencias</p>	<p>X Sesiones prácticas</p>	<p>Lectura de artículos</p>
	<p>Visitas / excursiones</p>	<p>Web específicas</p>	<p>Otras (indicar)</p>

**Licenciado en Ciencias Ambientales**  
**Química Analítica Instrumental**

<b>Criterios de Evaluación:</b> <b>(detallar)</b>	<p>La calificación final de la asignatura se obtendrá con los siguientes sumandos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura. Supondrá el 75% de la calificación de la asignatura. El examen constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas.</li> <li>2. Las capacidades adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente con las distintas actividades de la asignatura, es decir, con las calificaciones de la docencia teórica, práctica y de las actividades académicas dirigidas.</li> <li>3. Calificación obtenida en la realización del trabajo práctico de laboratorio y en la evaluación del informe de resultados (supondrá el 10% de la calificación final de la asignatura). Se evaluará la asistencia a las prácticas, la actitud y aptitud de alumno/a en el laboratorio, así como el informe de la práctica.</li> <li>4. Calificación obtenida por la realización y/o exposición de trabajos realizados (bibliográficos, problemas, cuestiones), individualmente o en equipo y otras actividades académicas dirigidas (supondrá el 15% de la calificación de la asignatura)</li> <li>5. Para poder sumar los distintos apartados será necesario obtener como mínimo un 3.5 en el examen final.</li> </ol>
<b>Bibliografía Fundamental:</b> <b>(indicar las 5 más significativas)</b>	<p>Skoog, D. A; Leary, J. J. "Análisis Instrumental", Ed. McGraw-Hill, Madrid, 4ª Edición, 1994.</p> <p>D.N. Harris, "Análisis químico cuantitativo", Grupo editorial de Iberoamérica, México 2001</p> <p>K.A. Rubinson, Análisis Instrumental. Prentice Hall, Madrid 2001.</p> <p>Skoog, D. A; Holler, F. J.; Nieman, T. A. "Principios de Análisis Instrumental", Ed. McGraw-Hill, Madrid, 5ª Edición, 2001.</p> <p>L. Hernández Hernández y C. González Pérez "Introducción al análisis instrumental". Ariel Ciencia, 1ª edición, 2002.</p> <p>D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler, "Química analítica", sexta edición, McGraw-Hill, México 1992</p>
<b>Bibliografía Complementaria:</b> <b>(incluir, si procede páginas Web)</b>	<p>J.C. Miller y J.N Miller "Estadísticas Para Química Analítica", Addison-Wesley Iberoamericana, 1993</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">               Atomic Spectroscopy..url         </div> <div style="text-align: center;">               Liquid Chromatography..url         </div> </div>

<b>Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS)</b>									
Presencial			Estudio			AAD (especificar )	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
21	11	15	23	3	11	13	2	33.3	132.3

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

(ver anexo 3)

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

CRONOGRAMA	
------------	--

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

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 I (identificar)</b>	<b>Bloque II (identificar)</b>	<b>Bloque III (identificar)</b>	<b>Bloque IV (identificar)</b>	<b>Bloque V (identificar)</b>	<b>Bloque VI (identificar)</b>
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X	X	X	X
Planificación del trabajo			X	X	X	X
Análisis y discusión de bibliografía	X			X	X	X
Análisis y discusión de datos				X	X	X
Resolución de problemas		X	X	X	X	X
Trabajo en equipo	X	X	X	X	X	X
Compromiso ético y/o ambiental			X	X	X	X
Destreza técnica				X	X	X



## **Anexo 2**

### ***Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura de Química Analítica Instrumental, de 2º curso de Ldo. en Ciencias Ambientales***

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 de temas de actualidad relacionados con el medioambiente y la Química Analítica: se buscarán temas de las vida cotidiana que relacionen al medioambiente y la Química Analítica, de tal manera, que los estudiantes comprendan la importancia de este tipo de asignaturas en esta Titulación.

*Licenciado en Ciencias Ambientales  
Química Analítica Instrumental*

**ANEXO 3**

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

**Unidades temáticas:**

(B1) Bloque I : Proceso Analítico general (Tema 1) - 3h(T)

(B2) Bloque II: Tratamiento de Datos (Tema 2): 2h(T) + 1h(P)

(B3) Bloque III: Criterios de Calidad (Tema 3): 2h(T) + 2h(P)

(B4) Bloque IV: Métodos Ópticos: (Temas 4-8): 10h(T) + 3h(P)

(B5): Bloque V: Métodos Electroanalíticos (Tema 9): 2h(T) + 1h(P)

(B6): Bloque VI: Métodos Cromatográficos y acplados (Tema 10 y 11) 4h(T) + 2h(P)

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Clases de teoría	B1 (3T)	B2 (2T)	B3 (1T)	B3 (1T)	B4 (1T)	B4(2T )	B4 (2T)		B4 (2T)	B4 (2T)	B4 (1T)	B5 (1T)	B5 (1T)	B6 (2T)	
Clases prácticas			Ver cuadrante de prácticas												
Clases de problemas		B2 (1P)	B2 (1P)	B3 (1P)	B3 (1P)			B4 (2P)			B4 (1P)	B4 (1P)	B5 (1P)		B6 (2P)
Actividades dirigidas			G1 (1 h) D1	G2 (1 h) D1	G3 (1 h) D1	G4 (1 h) D1	G1 (1 h) D2	G2 (1 h) D2	G3 (1 h) D2	G4 (1 h) D2	G1 (1 h) D3	G2 (1 h) D3	G3 (1 h) D3	G4 (1 h) D3	G1- G2- G3-G4 (1 h) D4

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

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

Clases teóricas: 21 horas

Clase de problema: 11 horas

Clases laboratorio: 15 horas, según horario (posibilidad de prácticas intensivas 5 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: 13 horas. Cada grupo de Teoría (100) se dividirá en 4 grupos (G1,G2, G3 y G4) de 25 alumnos

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

*Licenciado en Ciencias Ambientales*  
*Química Analítica Instrumental*

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

Actividad	Horas Totales	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Estudio de teoría	23		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Estudio de problemas	3				1				1					1	
Estudios de prácticas	7.5	VER CUADRANTE DE PRÁCTICAS DE LA TITULACIÓN													
Exámenes incluyendo preparación	33.3				2	2	2	2	2	3.3	4	4	4	4	4