



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Análisis Instrumental” (1150020) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0	PÁGINA	1/10

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA				
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>			
NOMBRE:	<i>Análisis Instrumental</i>			
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Instrumental Analysis</i>			
CÓDIGO:	<i>1150020</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>	
TIPO:	<i>Obligatoria</i>			
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos	
L.R.U.	5.0	3.0	2.0	
E.C.T.S.				
CURSO:	<i>2º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-I</i>	CICLO: <i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>Irene Aparicio Gómez</i>
---

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>IRENE APARICIO GÓMEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.18</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>iaparcio@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>FERNANDO ÁLVAREZ MÁRQUEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.27</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>falvarezm@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>ESTEBAN ALONSO ÁLVAREZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.18</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>ealonso@us.es</i>		
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptores según BOE</b>	
Métodos ópticos de análisis, métodos eléctricos. Otros métodos analíticos instrumentales y métodos de separación. Experimentación	

<b>2. Situación</b>
<b>2.1. Conocimientos y destrezas previos</b>
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación</b>
La asignatura "Análisis Instrumental" de segundo curso se encuentra relacionada con las asignaturas troncales de primer curso: "Química Analítica" y "Experimentación en Química II". Los conceptos adquiridos en esta asignatura se encuentran relacionados con los de las asignaturas optativas de tercer curso: "Análisis Químico Industrial" y "Análisis de Productos Tóxicos y Contaminantes" donde estos serán aplicados al sector de la industria química.
<b>2.3. Recomendaciones</b>
Para una mejor comprensión de la asignatura se recomienda haber cursado las asignaturas de Fundamentos de Química, Química Analítica y Experimentación en Química II de primer curso.
<b>2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):</b>

<b>3. Competencias que se desarrollan</b>
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).
•
<b>3.2. Específicas</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).
<b>Cognitivas (saber):</b>
• Ver Sección 11
<b>Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):</b>
• Utilización de las técnicas espectroscópicas para el análisis cualitativo y cuantitativo • Utilización de las técnicas electroanalíticas para el análisis cualitativo y cuantitativo • Utilización de las técnicas cromatográficas para el análisis cualitativo y cuantitativo
<b>Actitudinales (ser):</b>
• Iniciativa y espíritu crítico • Capacidad de relacionar conceptos • Capacidad para aplicar los conocimientos a casos prácticos y adaptarse a situaciones nuevas • Habilidad para trabajar en equipo

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

<b>4. Objetivos</b>
• Conocer las técnicas instrumentales más comunes empleadas en el análisis químico en el sector de la industria química • Conocer los fundamentos físicos y químicos en los que se basan cada una de dichas técnicas instrumentales • Conocer las aplicaciones y limitaciones de cada una de dichas técnicas • Saber tratar e interpretar la información aportada por cada uno de los equipos instrumentales estudiados

<b>5. Metodología</b>	
<b>Número de horas de trabajo del alumno</b>	
<b>5.1. Primer Semestre</b>	Nº de horas
Clases teóricas	30
Clases prácticas	20
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas

	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		3
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>5.2. Segundo Semestre</b>		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>6. Técnicas docentes</b>			
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):			
Sesiones académicas teóricas: <input checked="" type="checkbox"/>	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>	
Sesiones académicas prácticas: <input checked="" type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>	

Otras (especificar):

### 6.1. Desarrollo y justificación

La parte teórica de la asignatura se desarrollará semanalmente (2 horas por semana) empleando como medio didáctico la exposición de diapositivas mediante el programa Power Point. En aquellos casos en los que sea posible, el profesor llevará al aula componentes de equipos o equipos para basar en ellos sus explicaciones.

En las clases prácticas el alumno trabajará guiado por el profesor con distintas técnicas instrumentales explicadas en el programa de Teoría. Cada alumno realizará un total de cinco sesiones prácticas de cuatro horas de duración cada una de ellas. La distribución temporal de las prácticas se realizará de acuerdo con los horarios y fechas establecidos al inicio del curso.

### 7. Bloques temáticos

(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.)

En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)

- Introducción a los métodos instrumentales
- Espectroscopia molecular
- Espectroscopia atómica
- Química electroanalítica
- Métodos de separación
- Otros métodos de análisis
- Prácticas de laboratorio

### 8. Bibliografía y otras fuentes documentales

#### 8.1. General

- Introducción al Análisis Instrumental. L. Hernández, C. González. Ed. Ariel Ciencia, 2002 (Recomendado)
- Análisis Químico. F. Rouessac, A. Rouessac. Ed. MacGraw-Hill, 2003
- Principios de Análisis Instrumental. D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman. Ed. McGraw-Hill, 2002
- Análisis Químico Cuantitativo. D.C. Harris. Ed. Reverté, S.A., 2001
- Química Analítica. Skoog, West, Holler, Crouch. Ed. McGraw-Hill, 2001
- Química Analítica Moderna. D. Harvey. Ed. McGraw-Hill, 2002

#### 8.2. Específica

- Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. Miller, J. Miller. Ed. Prentice Hall, 2002 (Tema 1)
- Química Electroanalítica. J. M. Pingarrón y P. Sánchez. Ed. Síntesis, 1999 (Temas 9-11)
- Los electrodos selectivos en el análisis de aguas. L. Godé. Ed. GPE Barcelona, 1996 (Temas 9-11)
- Técnicas de separación en Química Analítica. R. Cela, R. A. Lorenzo, M. C. Casais. Ed. Síntesis, 2002 (Temas 12-15)
- Automatización y Miniaturización en Química Analítica. M. Valcárcel. Ed. Springer, 2000 (Tema 16)
- Química Analítica Avanzada. I. López. Ed. Univ. Murcia, 2000 (Tema 16)

### 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

- Exámenes escritos sobre teoría y prácticas de laboratorio
- Informes de prácticas

#### 9.1. Criterios de evaluación y calificación

La asignatura se evaluará mediante un único Examen Final que abarcará toda la materia impartida. El examen se subdividirá en un examen sobre Teoría y otro sobre las Prácticas de Laboratorio.

Para poder superar la asignatura es imprescindible realizar y superar en el presente curso académico o en el inmediatamente anterior las prácticas de laboratorio. Es necesario así mismo obtener una

Código:PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0	PÁGINA	5/10

calificación igual o superior a 5 en los exámenes de Teoría y Prácticas.

La nota global de la asignatura estará constituida por la nota obtenida en el examen de Teoría (70%) y la obtenida en el examen de Prácticas (30%). Se valorará la entrega correcta de los informes de prácticas, la participación y el rendimiento del alumno en las clases de teoría y prácticas de laboratorio.

Código:PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0	PÁGINA	6/10

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														<b>SIN DOCENCIA</b>
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS INSTRUMENTALES

**Tema 1. Introducción al análisis instrumental.** Clasificación de los métodos analíticos. Selección de un método analítico. Curvas de calibrado.

### ESPECTROSCOPIA MOLECULAR

**Tema 2. Espectroscopia de absorción molecular ultravioleta-visible.** Radiación electromagnética. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Ley de Beer. Instrumentación: fuentes de radiación, selectores de radiación y detectores. Aplicaciones.

**Tema 3. Espectrometría de luminiscencia molecular.** Fundamentos teóricos de las técnicas fotoluminiscentes: fluorescencia y fosforescencia. Espectros de excitación y de emisión. Instrumentación para medidas de fluorescencia. Instrumentación para medidas de fosforescencia. Aplicaciones. Quimioluminiscencia.

**Tema 4. Espectroscopia de absorción en el infrarrojo.** Fundamentos teóricos. Instrumentación. Aplicaciones.

**Tema 5. Espectrometría de masas.** Fundamento teórico. Espectro de masas. Instrumentación: sistemas de introducción de muestra, fuentes de iones, analizadores de masas y detectores. Aplicaciones.

### ESPECTROSCOPIA ATÓMICA

**Tema 6. Espectroscopia de absorción atómica.** Fundamento teórico. Lámpara de cátodo hueco. Atomización: llama, electrotérmica, generador de hidruros y técnica de vapor frío. Aplicaciones. Interferencias.

**Tema 7. Espectrometría de emisión atómica.** Fundamento teórico. Fuentes de energía: llama, eléctrica y plasma. Aplicaciones.

**Tema 8. Espectrometría atómica de rayos X.** Fundamento teórico. Instrumentación: fuentes de radiación y detectores. Aplicaciones.

### QUÍMICA ELECTROANALÍTICA

**Tema 9. Potenciometría.** Fundamento. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Electrodo selectivos de iones. Electrodo de vidrio para medidas de pH. Aplicaciones. Potenciometría directa. Valoración potenciométrica.

**Tema 10. Voltamperometría.** Fundamento. Instrumentación. Electrodo de mercurio. Sensor voltamperométrico de oxígeno. Aplicaciones.

**Tema 11. Culombimetría y conductimetría.** Fundamentos. Culombimetría potenciostática. Culombimetría amperostática. Aplicaciones culombimetría. Conductimetría.

### MÉTODOS DE SEPARACIÓN

**Tema 12. Introducción a las separaciones cromatográficas.** Generalidades. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Factores que influyen en la separación. Cuantificación e identificación mediante técnicas cromatográficas.

**Tema 13. Cromatografía de gases.** Introducción. Descripción de un cromatógrafo de gases. Gas

Código:PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0	PÁGINA	9/10

portador. Sistema de introducción de muestra. Columna. Horno. Elución isoterma o en gradiente. Detectores. Aplicaciones. Cromatografía de gases-espectrometría de masas.

**Tema 14. Cromatografía líquida de alta resolución.** Tipos de cromatografía líquida. Fase móvil. Bombas. Sistema de inyección de muestra. Columnas. Detectores. Cromatografía de líquidos-espectrometría de masas. Aplicaciones.

**Tema 15. Cromatografía y extracción con fluidos supercríticos.** Fluido supercrítico. Fundamento. Instrumentación. Aplicaciones. Extracción con fluidos supercríticos.

#### OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS

**Tema 16. Métodos automatizados de análisis.** Introducción. Clasificación. Análisis por inyección de flujo (FIA). Aplicaciones.

**Tema 17. Introducción al control analítico de procesos industriales.** Analizador de procesos. Tipos de analizadores. Aplicaciones.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**Práctica 1.** Espectrometría de absorción en el infrarrojo: caracterización de polímeros

**Práctica 2.** Espectrometría de absorción molecular ultravioleta-visible: determinación de hierro en aguas.

**Práctica 3.** Electroanálisis: caracterización de aguas

**Práctica 4.** Cromatografía líquida: determinación de cafeína en bebidas

**Práctica 5.** Cromatografía líquida: determinación de conservantes en salmuera de aceitunas

#### **12. Mecanismos de control y seguimiento**

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- 

Código:PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM8610W4KIKrt36uyRNwZ3ALzt0	PÁGINA	10/10