

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	ANALISIS INSTRUMENTAL		
<b>Materia</b>			
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Química		
<b>Plan</b>	442	<b>Código</b>	41848
<b>Periodo de impartición</b>	Primer cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Primer	<b>Curso</b>	Cuarto
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Prof. Matilde Alonso Rodrigo Prof. María Teresa Martín Gómez		
<b>Departamento</b>	Química analítica		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Matilde Alonso Rodrigo: <a href="mailto:malonso@eii.uv.es">malonso@eii.uv.es</a> ; Tfno: 983423537/983184711 María Teresa Martín Gómez: <a href="mailto:mtmartin@qa.uva.es">mtmartin@qa.uva.es</a> ; Tfno: 983185898		



### **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

relacionada, lo que les permitirá adquirir competencias más extensas en el campo de la Ingeniería Química.

### **1.2 Relación con otras materias**

El estudiante habrá cursado con anterioridad Química Orgánica, Inorgánica y habrán adquirido conocimientos básicos sobre equilibrios en la asignatura Química en la Ingeniería. Una vez cursadas dichas los alumnos de Ingeniería Química entran en contacto con las técnicas instrumentales de análisis por primera vez en esta asignatura.

Las competencias y capacidades adquiridas, serán fundamentales o se complementarán con diversas asignaturas como Calidad en Laboratorios Químicos Industriales, Calidad en la Industria Alimentaria, Procesos Químicos Industriales o Síntesis Orgánica Avanzada del Grado en Ingeniería Química.

### **1.3 Prerrequisitos**

No existen





## 2. Competencias

### 2.1 Generales

<b>CG1.</b>	Capacidad de análisis y síntesis.
<b>CG2.</b>	Capacidad de organización y planificación del tiempo.
<b>CG5.</b>	Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
<b>CG6.</b>	Capacidad de resolución de problemas.
<b>CG7.</b>	Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
<b>CG8.</b>	Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
<b>CG9.</b>	Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
<b>CG10.</b>	Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos
<b>CG14.</b>	Capacidad de evaluar
<b>CG15.</b>	Capacidad para el manejo de las especificaciones técnicas y la elaboración de informe técnicos.

### 2.2 Específicas

<b>CE29</b>	Conocimientos de Química Analítica.
<b>CE32</b>	Capacidad para el análisis, diseño y optimización de procesos y productos.
<b>CE38</b>	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.
<b>CE44</b>	Seguridad en el ámbito de la Ingeniería Química.



### 3. Objetivos

El objetivo fundamental de la asignatura, es adquirir conocimientos básicos en Química Analítica y más concretamente en:

- Conocer y comprender la finalidad, importancia y estrategia de cada una de la etapa del proceso analítico.
- Seleccionar el método analítico más adecuado en función de los medios disponibles y de los resultados requeridos.
- Conocer las propiedades analíticas (sensibilidad, límite de detección, límite de cuantificación, precisión, exactitud), su evaluación y connotaciones.
- Adquirir el concepto de validación y su importancia para el control de calidad de los resultados analíticos.
- Conocer y comprender para cada una de las técnicas que se tratan: el fundamento de la técnica, la instrumentación básica, la metodología analítica, las capacidades analíticas y limitaciones, las aplicaciones y las características analíticas.
- Aplicar las técnicas instrumentales de análisis químico al control de procesos, control medioambiental, materias primas y productos.
- Interpretar la bibliografía y la normativa oficial sobre los métodos analíticos.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: UN ÚNICO BLOQUE

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

LA DE LA ASIGNATURA

##### b. Objetivos de aprendizaje

LOS DE LA ASIGNATURA

##### c. Contenidos

###### CONTENIDOS GENERALES

Metodología del análisis químico.  
Toma y preparación de la muestra.  
Principios del análisis instrumental.  
Técnicas electroquímicas.  
Técnicas ópticas de análisis.  
Otras técnicas instrumentales de análisis.  
Métodos automáticos de análisis.

###### PROGRAMA DE TEORÍA

###### **Tema 1. Técnicas y metodología del análisis químico.**

Clasificación de las técnicas analíticas  
Tipos de técnicas instrumentales  
Etapas de un método analítico  
Planificación y selección del método analítico  
Tratamiento estadístico de datos analíticos. Calibración  
Parámetros de calidad de los métodos analíticos. Validación

###### **Tema 2. Técnicas espectroscópicas**

Espectro electromagnético.  
Absorción de la radiación por átomos y moléculas  
Ley de Lamber-Beer. Desviaciones  
Emisión y Luminiscencia.  
Instrumentación para espectroscopía óptica  
Espectroscopía de absorción molecular  
Espectroscopía de absorción atómica  
Espectroscopía de emisión

###### **Tema 3. Técnicas electroquímicas**

Técnicas potenciométricas  
Técnicas amperométricas  
Técnicas conductimétricas



Otras técnicas electroquímicas

**Tema 4. Técnicas cromatográficas**

Clasificación de los técnicas cromatográficas

Eficacia de una columna. Optimización de un análisis cromatográfico.

Cromatografía de líquidos

Cromatografía de gases

Otros técnicas cromatográficas

**Tema 5. Otras técnicas instrumentales**

Turbidimetría y nefelometría

Espectrometría de masas

Técnicas de rayos x

Análisis térmico

Métodos automáticos de análisis

**Tema 6. Control de procesos**

Control químico de procesos

Técnicas ópticas, electroquímicas y cromatográficas de control

Analizadores de parámetros específicos

Aplicaciones

**Tema 7 Análisis de productos industriales**

Problemática del análisis de muestras reales

Tratamiento de la muestra

Normativas específicas

Análisis de combustibles y lubricantes.

Análisis de metales y aleaciones

Análisis de materiales silíceos y cerámicos

**Tema 8. Análisis Medioambiental**

Contaminantes. Parámetros de control

Normativa medioambiental

Análisis de contaminantes atmosféricos

Control de calidad de aguas

Análisis y control de residuos líquidos y sólidos

**Programa de prácticas**

Determinación de ácido acetilsalicílico en una tableta de analgésico por espectroscopía uv-vis.

Determinación de calcio en cementos por fotometría de llama.

Determinación de azúcares por polarimetría

Determinación de sulfatos mediante turbidimetría

Determinación de manganeso en un acero mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Resolución de mezclas por refractometría

Determinación de disolventes por cromatografía de gases

Determinación de cafeína mediante cromatografía líquida de alta presión (HPLC)

Valoración ácido-base mediante conductimetría

Determinación del fluoruro soluble mediante electrodos selectivos

Determinación de  $Fe^{+2}/Fe^{+3}$  mediante valorador automático

Análisis cualitativo por espectroscopía infrarroja



#### **d. Métodos docentes**

---

- Teoría :
  - Método expositivo. Clase magistral en que se presentan los contenidos de la materia.
- Prácticas en aula :
  - Resolución de ejercicios y estudio de casos prácticos
- Prácticas de laboratorio:  
Aprendizaje mediante experiencias. Se realizarán prácticas de laboratorio con equipamiento específico cuyo objetivo es la aplicación de conceptos adquiridos en otras actividades.

#### **Actividades Formativas y relación con las competencias a desarrollar**

Actividades presenciales (2,4 ECTS)

Clases de aula

0,6 ECTS. Método expositivo CG1, CG6, CG7, CE29, CE32.

Tutorías docentes/Seminarios

0,6 ECTS. CG1, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG14, CG15, CE29, CE32.

Examen final

0,2 ECTS. CG2, CG6, CG7, CE29

Prácticas de laboratorio

1,0 ECTS. CG2, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG14, CG15, CE29, CE38, CE44

Actividades no presenciales (3,6 ECTS)

Trabajo autónomo

3,6 ECTS. CG2, CG5, CG6, CG7, CG10, CG14, CE29

#### **e. Plan de trabajo**

---

Teoría:

**Tema 1. Técnicas y metodología del análisis químico. (2 sesiones)**

**Tema 2. Técnicas espectroscópicas (2 sesiones)**

**Tema 3. Técnicas electroquímicas (1-2 sesiones)**

**Tema 4. Técnicas cromatográficas (2 sesiones)**

**Tema 5. Otras técnicas instrumentales (2 sesiones)**

**Tema 6. Control de procesos (1-2 sesiones)**

**Tema 7 Análisis de productos industriales (2 sesiones)**

**Tema 8. Análisis Medioambiental (2 sesiones)**

**Prácticas de Aula: 15 sesiones.**

**Prácticas de laboratorio: sesiones de 2 horas**

#### **f. Evaluación**

---

En la evaluación de la materia se tendrán en cuenta los apartados siguientes:



- 1.- Prácticas de laboratorio e informe realizado: Se evaluará la realización de las prácticas de laboratorio y la elaboración de los correspondientes informes. Su contribución a la calificación final será del 20%
- 2.- Prueba parciales: Pruebas cortas con cuestiones teóricas y/o numéricas y problemas numéricos. Su contribución a la calificación final será del 20%.
- 2.- Examen final: Consistirá en una prueba escrita en la que el alumno debe contestar a una serie de cuestiones teóricas y de aplicación. Su contribución a la calificación final será del 60%

### g Material docente

#### g.1 Bibliografía básica

- “Introducción al Análisis Instrumental” Lucas Hernández Hernández y Claudio González Pérez, Ariel Ciencia, Barcelona 2002.
- “Principios de Análisis Instrumental”, D.A. Skoog, F.J. Holler y T. A. Nieman, 5ª Edición, McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- “Análisis Instrumental” Kenneth A. Rubinson, Judith F. Rubinson, Prentice Hall, Madrid 2001.
- “Analizadores de procesos en línea” F. Velasco Aparicio. Ed. Diaz Santos Madrid 2015. 978-84-9969-953-0

#### g.2 Bibliografía complementaria

- “Estadística y Quimiometría para Química Analítica” J.N. Miller y J.C. Miller, Prentice Hall, Pearson Educación, Madrid 2002

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

### h. Recursos necesarios

Equipamiento de laboratorio, cañón. Campus virtual. Aula multimedia. Laboratorio de Análisis Instrumental equipado.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6.0	Primer Cuatrimestre

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Teoría :
  - Método expositivo. Clase magistral en que se presentan los contenidos de la materia.
- Prácticas en aula :



- Resolución de ejercicios y estudio de casos prácticos
- Prácticas de laboratorio:  
Aprendizaje mediante experiencias. Se realizarán prácticas de laboratorio con equipamiento específico cuyo objetivo es la aplicación de conceptos adquiridos en otras actividades.

### **Actividades Formativas y relación con las competencias a desarrollar**

#### Actividades presenciales (2,4 ECTS)

##### Clases de aula

0,6 ECTS. Método expositivo CG1, CG6, CG7, CE29, CE32.

##### Tutorías docentes/Seminarios

0,6 ECTS. CG1, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG14, CG15, CE29, CE32.

##### Examen final

0,2 ECTS. CG2, CG6, CG7, CE29

##### Prácticas de laboratorio

1,0 ECTS. CG2, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG14, CG15, CE29, CE38, CE44

#### Actividades no presenciales (3,6 ECTS)

##### Trabajo autónomo

3,6 ECTS. CG2, CG5, CG6, CG7, CG10, CG14, CE29

### **6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Teoría: Método expositivo	15	Trabajo autónomo individual	90.0
Clases Prácticas de aula	15		
Prácticas de laboratorio: Aprendizaje mediante experiencias	30		
Tutorías docentes			
<b>Total presencia:</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90.0</b>



## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Pruebas objetivas parciales	20%	Una o dos pruebas a lo largo del cuatrimestre
Realización e informe de las prácticas	20%	
Examen final	60%	Prueba escrita que incluirá problemas, cuestiones teóricas y de aplicación o numéricas

## 8. Consideraciones finales

El calendario y horario están disponibles en la página web de la escuela:

[www.eii.uva.es/titulaciones/grados/493horarios.php](http://www.eii.uva.es/titulaciones/grados/493horarios.php)

Prof. Matilde Alonso Rodrigo

Catedrática de Universidad

Dpto Química Analítica

Email: [malonso@eii.uva.es](mailto:malonso@eii.uva.es)

Prof. María Teresa Martín Gómez

Profesor Titular de Universidad

Dpto Química Analítica

Email: [mtmartin@qa.uva.es](mailto:mtmartin@qa.uva.es)

