



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE/INSTRUMENTAL
TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL ANALYSIS

1.1. Código / Course Code

16493

1.2. Materia / Content Area

INSTRUMENTAL / INSTRUMENTAL

1.3. Tipo / Course type

FORMACIÓN OBLIGATORIA/ COMPULSORY SUBJECT

1.4. Nivel / Course level

GRADO / BACHELOR (FIRST CYCLE)

1.5. Curso / Year

2º/ 2nd

1.6. Semestre / Semester

2º/ 2nd (SPRING SEMESTER)

1.7. Número de créditos / Credits allotment

6 CRÉDITOS ECTS (4 teóricos + 2 prácticos)/6 ECTS CREDITS (4 THEORETYCAL +
2 PRACTICES)

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

El estudiante deberá tener los conocimientos de ciencias básicas correspondientes a las asignaturas Química de primer curso y Física de segundo curso.

The student must have knowledge of relevant subjects of Chemistry (first course) and Physics (second course)



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimun attendance requirement**

Es obligatoria la asistencia a las clases de prácticas en aula y de prácticas de laboratorio

[Attendance to seminars and laboratory practices is mandatory](#)

Es muy recomendable la asistencia a las clases de teoría.

[Attendance to class sessions is highly advisable.](#)

1.10. Datos del profesor/a / profesores / **Faculty Data**

Coordinador / [Coordinator](#): M^a Teresa Sevilla Escribano

Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ [Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis](#)

Facultad de Ciencias/ [Science Faculty](#)

Despacho 505 C-Módulo 16 / [Office-505 C - Module 16](#)

Teléfono / [Phone](#): +34 91 497 3747

Correo electrónico/[Email](#): teresa.sevilla@uam.es

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Esta asignatura forma parte de los contenidos formativos del Módulo VIII de Materias Instrumentales Básicas. Está relacionada con las asignaturas *Contaminación del medio y su evaluación* de 3^{er} curso y *Técnicas de descontaminación del medio* de 4^o curso del grado.

OBJETIVOS

- Se pretende que el estudiante adquiriera los conocimientos suficientes acerca de los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis.
- Proporcionar información crítica sobre el alcance de cada técnica y cómo se deben aplicar tanto en la caracterización del medio como en el análisis de contaminantes.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias que se pretende desarrolle el estudiante y que se evaluarán a lo largo de la asignatura son las siguientes:

ESPECÍFICAS

- Conocimiento básico de los aspectos teóricos y prácticos de las principales técnicas instrumentales (B1)



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos. (B3)
- Capacidad para la interpretación cualitativa de datos. (B5)
- Capacidad para la interpretación cuantitativa de datos. (B6)

GENÉRICAS:

Instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis (A1)
- Resolución de problemas de análisis ambiental (A7)
- Toma de decisiones (A8)

Personales:

- Razonamiento crítico (A14)

Sistémicas:

- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica (A24)

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- El estudiante alcanzará un amplio conocimiento de las principales técnicas instrumentales de análisis empleadas en la caracterización del medio y en el análisis de contaminantes.
- El estudiante tendrá capacidad de elegir la técnica y metodología más apropiada para la obtención de la información relevante en un caso concreto de análisis ambiental.
- El estudiante tendrá capacidad para decidir la manera más correcta de llevar a cabo la toma de una muestra ambiental y su tratamiento previo al análisis cualitativo y cuantitativo.

1.12. Contenidos del Programa / **Course Contents**

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

Tema 1. QUÍMICA ANALÍTICA Y ANÁLISIS AMBIENTAL.

Química Analítica y Ciencias Ambientales. Conceptos básicos. Propiedades analíticas.

Tema 2. OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS ANALÍTICOS.

Métodos de calibración. Calidad en las medidas analíticas.

Tema 3. RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS AMBIENTALES.

Estrategias de muestreo. Procedimientos de recogida y conservación de muestras. Pretratamiento y tratamiento de muestras.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

BLOQUE II. TÉCNICAS OPTICAS DE ANALISIS

Tema 4. INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROSCOPIA.

Interacción entre materia y radiación electromagnética. Leyes de absorción. Aspectos instrumentales de las técnicas espectroscópicas.

Tema 5. TÉCNICAS MOLECULARES.

Técnicas de Absorción molecular UV-visible e infrarroja: Fundamentos de los procesos de absorción molecular. Aspectos cualitativos y cuantitativos de las técnicas de absorción molecular. Aplicaciones. **Técnicas luminiscentes:** *Fotoluminiscencia, quimioluminiscencia y bioluminiscencia.* Fundamentos y factores que afectan a la medida luminiscente. Aplicaciones.

Tema 6: TÉCNICAS ATÓMICAS.

Espectroscopias de absorción, emisión y fluorescencia atómicas. Fundamentos. Procesos de obtención de átomos. Aplicaciones.

BLOQUE III. TÉCNICAS DE RAYOS X

Tema 7. TÉCNICAS DE RAYOS X

Difracción, Absorción y Fluorescencia de Rayos X. Aspectos cualitativos y cuantitativos.

BLOQUE IV. ESPECTROMETRÍA DE MASAS

Tema 8: ESPECTROMETRÍA DE MASAS.

Fundamentos de la técnica. Espectrometría de masas elemental: *Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.* Aplicaciones al análisis de muestras medioambientales.

BLOQUE V: TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

Tema 9: TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS

Fundamentos. **Técnicas Potenciométricas:** Electrodo selectivo de iones. Aplicaciones. **Técnicas Voltamperométricas:** Principales técnicas. Aplicaciones

BLOQUE VI. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN INSTRUMENTALES.

Tema 10. TÉCNICAS DE SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICAS.

Principios y mecanismos de separación. **Técnicas cromatográficas en superficie:** cromatografía en papel y en capa fina. **Cromatografía de gases.** Fundamentos, instrumentación y aplicaciones. **Cromatografía**



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

líquida. Fundamentos instrumentación y aplicaciones. *Electroforesis capilar*: Fundamentos instrumentación y aplicaciones.

BLOQUE VII. TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS APLICABLES “IN SITU”

Tema 11: SENSORES Y MÉTODOS AUTOMÁTICOS

Sensores en análisis ambiental. Métodos automáticos en el seguimiento de procesos en el medio.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

El objetivo de las prácticas de laboratorio es familiarizar a los estudiantes en el trabajo con diferentes técnicas, tanto en sus aspectos instrumentales como metodológicos. Además, se afianzarán los conocimientos, ya adquiridos en otras asignaturas con contenidos experimentales, acerca del trabajo en un laboratorio químico, las normas de seguridad e higiene en el trabajo y la adecuada recogida de residuos.

Se propone un programa de prácticas de laboratorio, encuadradas en los siguientes grupos, que ilustran la aplicabilidad de las principales técnicas instrumentales en el seguimiento de la calidad del medio:

Grupo 1: Determinación de parámetros ambientales mediante técnicas ópticas moleculares.

Grupo 2: Determinación de metales mediante técnicas de absorción y emisión atómicas

Grupo 3: Seguimiento de sustancias de interés medioambiental mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC).

Nota: Las prácticas a desarrollar se incluirán en el programa indicado y se adaptarán a las disponibilidades instrumentales y temporales del curso.

1.13. Referencias de Consulta / **Course bibliography.**

BLOQUE I

- Cámara, C. (editora), Fernández, P., Martín-Esteban, A., Pérez-Conde, C., Vidal, M. TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS. Síntesis. 2002.
- Compañó Beltrán, R., Ríos Castro, A. GARANTIA DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS ANALITICOS. Síntesis. 2002.
- Miller, J.C., Miller, J.N. ESTADÍSTICA Y QUIMIOMETRÍA PARA QUIMICA ANALITICA. Ed. Prentice Hall, (2002) 4ª ed.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

BLOQUE II a BLOQUE VII

- Gavira Vallejo, J.M., Hernanz Gismero, A. TÉCNICAS FISICOQUÍMICAS EN MEDIO AMBIENTE. UNED 2007.
- Harris, D C. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. Reverté, 2007.
- Hernández Hernández L. y González Pérez C. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Ariel Ciencia, 2002.
- Kebbekus, B.B. y Mitra, S. ENVIRONMENTAL CHEMICAL ANALYSIS. Blackie Academic Profesional. 1998.
- Rubinson, K. A. Y Rubinson, J. F. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Ed. Prentice Hall, 2001.
- Skoog, D. A., Holler, F. J. y Crouch S.R.. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. Cengage Learning, 2008, y ediciones anteriores.

2 Métodos Docentes / Teaching methods

• ACTIVIDADES PRESENCIALES

Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases teóricas en aula, clases prácticas en aula (seminarios) y prácticas de laboratorio.

Clases teóricas

Se impartirán en 2 clases semanales los conceptos teóricos de la materia.

Clases prácticas en aula.

Se impartirán seminarios de acuerdo con la planificación horaria del curso. El número de seminarios, para cada uno de los bloques en los que se estructura la asignatura, se adaptará a las horas de clases teóricas que se dedican a la impartición de los mismos.

Como complemento al aprendizaje, en las clases prácticas en aula se realizarán actividades dirigidas consistentes en proponer al estudiante cuestiones o problemas para que éste resuelva de forma individual que serán entregados al profesor para su evaluación.

Se plantearán estudios de casos prácticos, siempre que sea posible basados en supuestos de actualidad, que faciliten y afiancen la adquisición de los contenidos teóricos.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

Clases prácticas de laboratorio

En las prácticas de laboratorio los estudiantes se familiarizarán con el manejo de la metodología y la instrumentación utilizadas para el análisis de sustancias de interés ambiental.

Las clases de prácticas de laboratorio se desarrollarán en jornadas de 4 horas. Se realizarán 5 sesiones de prácticas.

- **ACTIVIDADES DIRIGIDAS**

Trabajos individuales. Entrega de problemas y trabajos diversos.

Docencia en red. Como sistema de apoyo a la docencia se pondrán a disposición de los estudiantes en la plataforma *Moodle*, materiales complementarios, ejemplos prácticos y ejercicios.

Tutorías. Resolución de dudas, surgidas en el desarrollo de la asignatura. Los estudiantes podrán hacer uso de las tutorías presenciales en los días y horas indicados por el profesor. Se facilitará la realización de tutorías en otros horarios, previa petición.

3 Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

Las actividades formativas a desarrollar, presenciales y de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente **distribución aproximada de tiempos**:

Actividades	Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	41.3%
	Clases prácticas en aula	
	Clases prácticas en laboratorio	
	Realización pruebas objetivas	
No presencial	Realización de actividades prácticas (trabajos dirigidos, informes de prácticas)	58.7 %
	Estudio	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h

Nota: El número de horas de las actividades presenciales en aula se adaptará a la planificación horaria del curso.



4 Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Todos los grupos de estudiantes de la asignatura realizarán actividades formativas similares y el sistema y pruebas de evaluación es común para todos los grupos.

MÉTODO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará a partir de los siguientes ítems:

- **Calificación de los controles periódicos.** Se realizarán dos controles sobre los contenidos de los bloques de la asignatura.
- Calificaciones obtenidas en los **exámenes globales** realizados sobre los contenidos teóricos de la asignatura.
- La calificación de los **trabajos correspondientes a seminarios** se tendrá en cuenta en la evaluación final.
- La calificación de las **clases prácticas de laboratorio** (aptitud, calidad del trabajo realizado por el estudiante y el informe de prácticas y las respuestas a las cuestiones planteadas) se contabilizará para la calificación global de la asignatura. Los alumnos entregarán un informe del trabajo realizado en cada práctica.
 - Al finalizar las prácticas se realizará un examen sobre los contenidos de las mismas. Los estudiantes que no superen las prácticas realizarán un examen de recuperación.
 - Sólo podrán presentarse al examen de la convocatoria extraordinaria los estudiantes que asistieron a la realización de las prácticas de laboratorio.
 - Para aprobar la asignatura es necesario haber obtenido una calificación mínima de 4.0 sobre 10 en las prácticas.

OBLIGATORIEDAD DE ASISTENCIA A ACTIVIDADES DE LA ASIGNATURA Y SU INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN.

- Es obligatoria la asistencia a los seminarios y entrega de los trabajos programados dentro de esta actividad. El incumplimiento de la asistencia a los seminarios conllevará la calificación de 0 en este apartado.



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

- La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.
- El estudiante que no asista a las prácticas de laboratorio y participe en otras actividades de la asignatura, será calificado como “suspense” en la convocatoria ordinaria. El valor numérico de esta calificación se establecerá teniendo en cuenta la calificación del resto de ítems, pero nunca será superior a 4,0. Ya que la asistencia a las sesiones de prácticas no es recuperable, no podrá presentarse al examen de la convocatoria extraordinaria y será calificado como “no evaluado” en esta convocatoria.
- El estudiante que asista a la realización de las prácticas, aunque no participe en las pruebas de calificación ni en el resto de actividades de la asignatura, tendrá una calificación de suspense, siendo el valor numérico el correspondiente según el porcentaje (20%) que las prácticas tienen en la calificación global de la asignatura.

PORCENTAJES DE LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS EN LA CALIFICACIÓN FINAL.

- La evaluación de **CONTENIDOS TEÓRICOS**: La convocatoria ordinaria incluye dos pruebas periódicas cortas, trabajos individuales realizados por los estudiantes a lo largo del curso y el examen global de la asignatura. La calificación obtenida en los **controles periódicos y el examen global**, realizados sobre los **contenidos teóricos** de la asignatura, supondrá el **70%** de la calificación final.
- La evaluación de los **ASPECTOS PRÁCTICOS** de la asignatura (**prácticas en aula y prácticas de laboratorio**) corresponde a un **30%** de la calificación global, de acuerdo con la siguiente distribución:

Evaluación de prácticas de laboratorio:

- 1) Convocatoria ordinaria
 - a. Trabajo en el laboratorio e informes de prácticas: 70%
 - b. Examen de prácticas: 30%
- 2) Convocatoria extraordinaria
 - a. Examen de prácticas (sólo para los estudiantes que realizaron las prácticas): 100%



Asignatura: TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN MEDIO AMBIENTE
Código: 16493
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Nivel: GRADO
Tipo: OBLIGATORIA
Nº de créditos: 6

Calificación final de la asignatura

La calificación final se obtendrá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Convocatoria ordinaria

Prácticas	20%
Trabajos individuales	10%
Controles periódicos	20%
Examen global	50%

Convocatoria extraordinaria

Prácticas	20%
Trabajos individuales	10%
Examen global	70%

- Las calificaciones, de acuerdo con la legislación vigente, se realizarán en una escala numérica de 0 a 10, con una cifra decimal.
- Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, ha de obtenerse una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en el examen global para que el resto de ítems evaluables puedan ser considerados a efecto de la calificación final. En caso de no alcanzarse dicha puntuación, el estudiante tendrá una calificación de “suspense”.
- El estudiante que participe en menos del 20% de las actividades evaluables de la asignatura será calificado como “No Evaluado”

5 Cronograma de Actividades (opcional) / Activities Chronogram (optional)

ASIGNACION DE TIEMPOS DE IMPARTICIÓN DEL PROGRAMA TEÓRICO (*)

BLOQUE	ASIGNACION DE HORAS	
	TEORIA	SEMINARIO
I	6	2
II	6	3
III	2	-
IV	2	
V	6	2
VI	6	2
VII	2	1
	TOTAL: 30	TOTAL: 10

(*) ESTE CRONOGRAMA TIENE CARÁCTER ORIENTATIVO

CALENDARIO DE EVALUACIONES:

Los exámenes correspondientes a los controles periódicos, prácticas y globales, de las convocatorias ordinaria y extraordinaria, se realizarán en las fechas que se indicarán en la planificación de horarios del curso, aprobadas en Junta de Facultad.