

Curso
2026/2027

Guía Docente:

QUÍMICA ANALÍTICA II



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS



1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Química		Código	801494	
Asignatura	Química Analítica II		ECTS	9	
Materia	Química Analítica				
Módulo	Fundamental				
Carácter	Obligatoria	Curso	Tercero	Semestre	Primero
Departamento responsable	Química Analítica				

Coordinador

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Coordinador asignatura y laboratorio	RIANSARES MUÑOZ OLIVAS	rimunoz@quim.ucm.es	QA-319B

Profesores responsables

Actividad	Grupo	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	A	ÁNGEL JULIO REVIEJO GARCÍA	reviejo@ucm.es	QA-316
Tª/S/Tut.	A	VERÓNICA SERAFÍN GONZÁLEZ-CARRATO	veronicaserafin@ucm.es	QB-435
Tª/S/Tut.	B	JORGE OMAR CACERES	jcaceres@ucm.es	QB-342G
Tª/S/Tut.	B	FERNANDO NAVARRO VILLOSLADA	fenavi@ucm.es	QB-342D
Tª/S/Tut.	C	RIANSARES MUÑOZ OLIVAS	rimunoz@ucm.es	QB-319B
Tª/S/Tut.	C	FERNANDO NAVARRO VILLOSLADA	fenavi@ucm.es	QB-342D
Tª/S/Tut.	D	EMMA GRACIA	emgracia@ucm.es	QA-405
Tª/S/Tut.	D	ESTEFANIA MORENO GORDALIZA	emorenog@ucm.es	QB-438
Tª/S/Tut.	E	REBECA M. TORRENTE RODRÍGUEZ	rebecamt@ucm.es	QB-437
Tª/S/Tut.	E	MARIA GAMELLA CARBALLO	mariagam@ucm.es	QB-435


Laboratorio QA307

Grupo	Profesor	Email	Despacho
A1	Elena Espada Berbabé Yolanda Madrid Albarrán	elenaesp@ucm.es ymadrid@ucm.es	QA-416B QªA413
A2	Elena Espada Berbabé Rebeca Torrente Rodríguez	elenaesp@ucm.es rebecamt@ucm.es	QA-416B QB-437
A3	Riansares Muñoz Olivas Fernando Navarro Villoslada	rimunoz@ucm.es fenavi@ucm.es	QA-319B QA-342D
A4	Riansares Muñoz Olivas Fernando Navarro Villoslada	rimunoz@ucm.es fenavi@ucm.es	QA-319B QB-342D
B1	Pablo Purohit Pacheco Melissa del Barrio Redondo	ppurohit@ucm.es melisdel@ucm.es	QA-402 QA-402
B2	Teresa Pérez-Corona Estefania Moreno Gordaliza	mtperezc@ucm.es emorenog@ucm.es	QA-319B QB-438
B3	Milagros Gómez Gómez Gustavo Moreno Martín	mmgomez@ucm.es gusmoreno@ucm.es	QB-436 QA-402
B4	Milagros Gómez Gómez Fernando Navarro Villoslada	mmgomez@ucm.es fenavi@ucm.es	QB-436 QB-342D
C1	Teresa Pérez-Corona Diana Vilela García	mtperezc@ucm.es divilela@ucm.es	QA-319B QB-439
C2	María Gamella Carballo Diana Vilela García	mariagam@ucm.es divilela@ucm.es	QB-435 QB-439
C3	Miguel Angel Merino Mª Dolores Marazuela Lamata	<u>miguemer@ucm.es</u> doloresl@ucm.es	QB-431 QB-432
C4	Miguel Angel Merino Mª Dolores Marazuela Lamata	<u>miguemer@ucm.es</u> doloresl@ucm.es	QB-431 QB-432
D1	Beatriz Gómez Gómez Estefania Moreno Gordaliza	beatrgom@ucm.es emorenog@ucm.es	QA-402 QB-438
D2	Beatriz Gómez Gómez Estefania Moreno Gordaliza	beatrgom@ucm.es emorenog@ucm.es	QA-402 QB-438
D3	Javier Urraca Ruiz Esther Gómez-Mejía	<u>jurracar@ucm.es</u> egomez03@ucm.es	QB-433 QA-402
D4	Javier Urraca Ruiz Gustavo Moreno Martín	<u>jurracar@ucm.es</u> gusmoreno@ucm.es	QB-433 QA-402
E1	Fernando Navarro Villoslada Riansares Muñoz Olivas	fenavi@ucm.es rimunoz@ucm.es	QB-342D QA-319B
E2	Fernando Navarro Villoslada Riansares Muñoz Olivas	fenavi@ucm.es rimunoz@ucm.es	QB-342D QA-319B

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Adquirir los fundamentos de las principales técnicas instrumentales ópticas que se utilizan en análisis químico. Optimizar, desarrollar y aplicar procesos de medida para obtener información químico-analítica de calidad.

Se pretende, además, que el estudiante sea capaz de resolver problemas analíticos concretos actuando en diversos campos: clínico, agroalimentario, toxicológico, ambiental e industrial empleando técnicas instrumentales ópticas.

Adquisición por parte del alumno de hábitos de trabajo correctos y conocimientos claros de las normas de trabajo y de seguridad en el laboratorio.

Objetivos específicos

- Proporcionar una base sólida de conocimientos sobre la metodología general del análisis químico, abarcando desde la obtención de la muestra hasta la interpretación de resultados.
- Conocer y aplicar los fundamentos básicos de la quimiometría en la resolución de problemas en Química Analítica.
- Conocer y utilizar los principios generales del análisis instrumental.
- Conocer el fundamento y las aplicaciones de las principales técnicas ópticas de análisis
- Conocer el fundamento y las aplicaciones de la espectrometría de masas al análisis.
- Aprender a validar un método de análisis, evaluando sus características analíticas.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar en el laboratorio las principales técnicas instrumentales ópticas para la resolución de problemas analíticos concretos.
- Saber presentar un informe de los resultados obtenidos atendiendo a los aspectos metrológicos de calidad.
- Manipular con seguridad materiales químicos. Valorar los riesgos del uso de las sustancias químicas y procesos químicos.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Conocimientos previos

Es deseable tener conocimientos previos de espectroscopia cursados en la asignatura *Química Física I* de la materia obligatoria Química Física del Módulo Fundamental.

Recomendaciones

Se recomienda haber superado las asignaturas *Química General*, *Operaciones Básicas de Laboratorio* y *Química Analítica I*.

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Contenidos teóricos:

Principios generales del análisis instrumental. Introducción a la Quimiometría. Técnicas ópticas de análisis.

Contenidos prácticos:

Aplicaciones de las principales técnicas instrumentales ópticas a problemas concretos de interés químico analítico en el contexto industrial, agroalimentario, clínico, medioambiental y social.

Programa

TEÓRICO

Tema 1: Principios generales del análisis instrumental

- Fundamentos.
- Clasificación de las técnicas instrumentales.
- Componentes fundamentales de un instrumento analítico.
- Relación señal analítica- concentración.
- Elección de un método analítico en función de sus características.

Tema 2: Introducción a la Quimiometría

- Tratamiento estadístico de datos. Comparación de varianzas y medias.
- Calibración univariante. Parámetros estadísticos.
- Fundamentos de los ejercicios intercomparación.

Tema 3: Introducción a las técnicas ópticas de análisis

- Interacción de la energía electromagnética con la materia: absorción y emisión de radiación electromagnética.
- Clasificación de las técnicas ópticas de análisis.
- Instrumentación general utilizada en espectroscopia analítica.

Tema 4: Técnicas analíticas basadas en espectroscopía molecular ultravioleta visible (UV-Vis) e infrarroja (IR)

- Espectroscopia de absorción molecular UV-Vis: medidas de transmitancia y absorbancia. Ley básica de análisis cuantitativo: Ley de Beer y sus desviaciones.
- Instrumentación específica. Especies absorbentes. Aplicaciones analíticas.
- Espectroscopia en el infrarrojo: Absorción en el IR. Espectrometría de reflexión.
- Instrumentación específica. Transformada de Fourier. Aplicaciones analíticas.

Tema 5: Técnicas analíticas basadas en espectroscopía de luminiscencia molecular

- Teoría de la fotoluminiscencia. Factores que afectan a la fotoluminiscencia.
- Relación entre intensidad de emisión y concentración.
- Instrumentación específica.
- Aplicaciones analíticas.
- Quimioluminiscencia: aplicaciones.



Tema 6: Técnicas analíticas basadas en espectroscopía atómica

- Espectros atómicos y sus tipos. Comparación de los espectros atómicos y moleculares. Ensanchamiento de las líneas atómicas.
- Espectroscopía atómica basada en atomización con llama: absorción, emisión y fluorescencia atómica.
- Espectroscopía de absorción atómica: atomización con llama, atomización electrotérmica, generación de hidruros y vapor frío. Instrumentación específica.
- Espectroscopía de emisión atómica: fuentes de atomización. Espectroscopía de emisión con fuentes de plasma-ICP. Instrumentación específica.
- Aplicaciones analíticas.

Tema 7: Introducción a la espectrometría de masas

- Introducción
- Espectrómetro de masas: Fuentes de iones, analizadores de masas, detectores de iones
- Espectrometría de masas atómica. Acoplamiento ICP-MS
- Espectrometría de masas molecular. Aspectos específicos
- Aplicaciones analíticas

PRÁCTICO

Los estudiantes realizarán un total de siete prácticas divididas en 7 sesiones de 4 horas. En las prácticas se incluirá la determinación de: iones metálicos, aniones y moléculas orgánicas por técnicas espectroscópicas atómicas y moleculares en muestras biológicas, medioambientales y alimentos.

Se utilizarán diversos tratamientos de muestra mediante ejercicios de intercomparación entre todos los alumnos. Los resultados se discutirán en un seminario.

- **Práctica 1:** Determinación en suelo de fósforo por espectrofotometría de absorción molecular UV-Vis previa formación de azul de molibdeno. Participación en un ejercicio intercomparación.
- **Práctica 2:** Determinación de selenio por espectroscopía de absorción atómica con generación de hidruros (HG-AA) y de mercurio por espectroscopía de absorción atómica con vapor frío en muestras biológicas. Participación en un ejercicio intercomparación.
- **Práctica 3:** Determinación de cadmio por espectroscopía de absorción atómica con cámara de grafito en muestras medioambientales.
- **Práctica 4:** Determinación en leche en polvo de cinc y calcio por espectroscopía de absorción atómica con llama. Participación en un ejercicio de intercomparación.
- **Práctica 5:** Espectroscopía de emisión molecular y atómica: Determinación fluorimétrica de quinina en agua tónica y de potasio en vinos.
- **Práctica 6:** Determinación de ácidos grasos en posición “trans” en mantequillas y/o margarinas por espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR).
- **Práctica 7:** Determinación de Fe(II) y Fe(III) en vino por espectrofotometría de absorción molecular UV-Vis, previa formación de complejos con 1,10-fenantrolina y tiocianato.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG3-MFQA	Expresar rigurosamente los conocimientos en Química Analítica adquiridos de forma que puedan ser comprendidos en áreas multidisciplinares.
CG5-MFQA	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química Analítica
CG6-MFQA	Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
CG7-MFQA	Reconocer nuevos problemas de índole analítica y planear estrategias para solucionarlos.
CG8-MFQA	Consultar y utilizar información científica y técnicas de forma eficaz en el ámbito de la Química Analítica.
CG9-MFQA	Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.
CG10-MFQA1	Manipular con seguridad materiales químicos.
CG10-MFQA2	Reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
CG11-MFQA	Manejar instrumentación química estándar.
CG12-MFQA	Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio de análisis.
CG13-MFQA	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación en Química Analítica.

Específicas

CE4-MFQA1	Describir las etapas del proceso analítico y saber ponderar la importancia de cada una de ellas.
CE6-MFQA1	Aplicar los fundamentos básicos de las principales técnicas instrumentales ópticas.
CE6-MFQA2	Proponer una técnica analítica volumétrica o gravimétrica adecuada para la cuantificación de un analito.
CE7-MFQA1	Aplicar conceptos básicos de quimiometría como herramienta para resolver problemas analíticos, de la metrología y de la gestión de calidad.

Transversales

CT1-MFQA	Elaborar y escribir informes analíticos de carácter científico y técnico.
CT2-MFQA	Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo
CT3-MFQA	Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
CT5- MFQA	Utilizar información química, bibliográfica y base de datos del ámbito de la Química Analítica
CT6-MFQA	Identificar la importancia de la Química Analítica en el contexto industrial, medioambiental y social.
CT7-MFQA	Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento de resultados experimentales.
CT11-MFQA	Desarrollar el aprendizaje autónomo.
CT12-MFQA	Desarrollar la sensibilidad por los temas medioambientales relacionados con la Química Analítica.



6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al final de la asignatura el estudiante debería ser capaz de:

TEORÍA

- Aplicar la metodología general del análisis químico.
- Clasificar los diferentes métodos instrumentales.
- Aplicar la estadística básica al análisis instrumental.
- Utilizar las técnicas instrumentales ópticas como herramienta para obtener información cualitativa y cuantitativa.
- Utilizar programas estadísticos para tratar medidas cuantitativas.
- Expresar adecuadamente los resultados del análisis y su incertidumbre.
- Evaluar y comparar las características analíticas de los diferentes métodos ópticos y de espectrometría de masas.
- Analizar la influencia de los diferentes parámetros que afectan a las medidas ópticas y de espectrometría de masas.
- Identificar las características estructurales de una molécula para su detección por métodos ópticos y de espectrometría de masas.
- Valorar las limitaciones de los diferentes métodos ópticos y de espectrometría de masas.
- Comparar los diferentes métodos ópticos.
- Seleccionar un método instrumental para el análisis en muestras complejas.
- Utilizar los métodos instrumentales ópticos y de espectrometría de masas más adecuados en función de la concentración del analito y de la muestra.

PRÁCTICAS

- Aplicar los métodos más adecuados para la preparación de muestras.
- Aplicar las medidas de seguridad básica en el laboratorio y utilizar protocolos de eliminación de residuos en el laboratorio.
- Utilizar los equipos de distintas técnicas instrumentales ópticas.
- Interpretar y comparar los resultados obtenidos en los análisis.
- Aplicar herramientas estadísticas y programas informáticos en el ámbito del análisis instrumental.
- Analizar y comparar resultados en ejercicios de intercomparación.
- Preparar memorias e informes de laboratorio.

7. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	46	54	4
Seminarios	7	5,5	0,5
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
Laboratorios	28	24,5	2,1
Seminarios de laboratorio	3	4,5	0,3
Preparación de trabajos y exámenes	6	39	1,8
Total	93	132	9

8. METODOLOGÍA

Los contenidos de la asignatura se presentan a los alumnos en clases presenciales, de cuatro tipos:

- Clases de teoría** en las que se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente los objetivos principales del tema en estudio. Al final del tema se plantearán cuestiones que permitirán interrelacionar los conocimientos ya adquiridos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales se le proporcionará parte del material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopias o en el Campus Virtual. La explicación de cada uno de los temas se hará utilizando la pizarra y diversos medios audiovisuales.
- Clases de seminarios** en las que se explicarán problemas numéricos y cuestiones en donde se apliquen los temas desarrollados en las clases de teoría y se fomentará la participación de los estudiantes, suministrándoles previamente una relación de problemas/ejercicios.
- Tutorías** en las que se discutirán los problemas y las cuestiones propuestos por el profesor relacionadas con el temario de la asignatura, así como casos prácticos concretos.
- Laboratorios** impartidos en 7 sesiones de alrededor de 4 horas. Con anterioridad a las sesiones de prácticas se hará una serie de seminarios para la preparación de las mismas y, con posterioridad, se realizará un seminario encaminado a la discusión de los resultados obtenidos en el ejercicio de intercomparación. El departamento de Química Analítica ha elaborado diverso material audiovisual para una mejor comprensión de las prácticas de laboratorio.

En **actividades dirigidas**, los alumnos deberán resolver cuestiones, problemas o realizar controles propuestos por el profesor sobre temas relacionados con la asignatura, que se evaluarán como actividades de trabajo autónomo. El objetivo general de estos trabajos es que los alumnos conozcan la utilidad de los métodos analíticos estudiados en la asignatura, para su aplicación real en áreas tales como la medioambiental, clínica, de análisis de alimentos, industrial, etc.

Parte de la bibliografía recomendada y parte del material de apoyo que se deposita en el Campus Virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estarán en inglés. De forma específica, una parte de estas actividades se desarrollarán en inglés.

9. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Skoog, Douglas A.; Holler, F. James y Crouch, Stanley R.: *“Principios de Análisis Instrumental”*, 6ª ed., Ed. Cengage Learning, 2008.
- Hernández Hernández, Lucas y González Pérez, Claudio: *“Introducción al análisis instrumental”*, 1ª ed., Ed. Ariel Ciencia, 2002.
- Miller, James N. y Miller, Jane C.: *“Estadística y Quimiometría para Química Analítica”*, 4ª ed, Ed. Prentice Hall, 2000
- Harris, Daniel C.; Lucy, Charle A.; *“Quantitative Chemical Analysis”*, 10th ed., Ed. W.H.Freeman & Co, 2020.



Complementaria

- Skoog, Douglas A.; West, Donald M. F.; Holler, James y Crouch, Stanley R.: “*Fundamentos de Química Analítica*”, 8ª ed., Ed. Thomson, 2004.
- Rubinson, Kenneth A. y Rubinson, Judith F.: “*Análisis Instrumental*”, 1ª ed., Ed. Prentice Hall, 2002.
- Sémus Higson, P.J.: “*Analytical Chemistry*”, 1ª ed., Oxford University Press, 2004.
- Rouessac, Francis y Rouessac, Annick: “*Análisis Químico. Métodos y técnicas Instrumentales modernas*”, 1ª ed., Ed. McGraw Hill, 2003.
- Mongay Fernández, Carlos: “*Quimiometría*”, Universidad de Valencia, 2005.
- Stephen L.R. Ellison, Vicki J. Barwick y Trevor J. Duguid Farrant: “*Practical Statistics for the Analytical Scientist*”, 2º ed., RSC Publishing, 2009.
- Angel Ríos, Mª Cruz Moreno y Bartolomé Simonet, Coordinadores, “*Técnicas espectroscópicas en Química Analítica, volumen II: Espectrometría atómica de iones y electrones*”. Editorial Síntesis, 2012.
- R. Kellner, J-M. Mermet, M. Otto, M. Valcárcel, H.M. Widmer, eds. “*Analytical Chemistry*”. Wiley-VCH 2004, 2nd edition.

10. EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se realizará a través de las actividades presenciales y dirigidas en las que participe. La calificación de la asignatura se realizará entre 0 y 10 puntos. Para aprobar la asignatura será necesario obtener 5 puntos.

Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70 % del total de las actividades presenciales. Parte de estas actividades se evaluará en inglés.

CONVOCATORIA ORDINARIA

❖ EXÁMENES ESCRITOS DE TEORÍA: 65%

Convocatoria ordinaria: Se realizará un único examen final.

El **examen final** constituirá el **65 %** de la nota final de la asignatura, siendo necesario obtener, al menos, **4,5 puntos sobre 10** en la nota final del examen.

En todos los exámenes se propondrán problemas y cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura. En cada examen figurarán las puntuaciones máximas de cada pregunta.

Competencias evaluadas: CG3-MFQA, CG5-MFQA, CG6-MFQA, CG7-MFQA, CG12-MFQA, CG13-MFQA, CE4-MFQA1, CE6-MFQA1, CE6-MFQA2, CE7-MFQA1, CT3-MFQA.

❖ LABORATORIO: 20%

La asistencia al laboratorio y sus seminarios es **obligatoria**. Una falta no justificada en el laboratorio puede ser motivo suficiente para suspender la asignatura. Los cambios de grupo solo se realizarán con certificados que justifiquen el cambio.

El **laboratorio** constituirá el **20%** de la nota final de la asignatura. Antes de realizar la práctica correspondiente el alumno deberá obligatoriamente haber visto los videos de dicha práctica colgados en el Campus Virtual, estos vídeos llevarán preguntas relacionadas con la práctica y serán evaluados dentro de la parte práctica. Al terminar cada práctica se podrán realizar unas preguntas por escrito relacionadas con el trabajo llevado a cabo. Asimismo, se entregará una memoria correspondiente al trabajo



realizado. Al finalizar el laboratorio se realizará un examen escrito que contemplará los fundamentos, métodos de trabajo y cálculos numéricos de las prácticas realizadas, pudiendo incluir preguntas tipo test.

La **calificación global del laboratorio** será la media de un examen escrito (50 %) y de la calificación de la parte práctica (50%), obtenida a partir del trabajo personal de cada estudiante (participación activa, preguntas y memorias). Para aprobar el laboratorio será necesario obtener una calificación igual o superior a **4 sobre 10** en el examen escrito, así como una calificación igual o superior a **5** en la parte práctica. Es **imprescindible** obtener una **nota mínima de 4,5** en la evaluación de las **Prácticas de Laboratorio**.

Si en la calificación de la memoria del trabajo realizado se comprobase que hay **plagio** o que los **resultados y las preguntas** incluidas en la memoria **no se correspondiesen** con el trabajo realizado en el laboratorio, la calificación final del laboratorio será 0,0.

Los alumnos que no hayan aprobado el laboratorio en la convocatoria ordinaria, siempre que hayan realizado la totalidad de este, deberán efectuar, en la convocatoria extraordinaria, un examen escrito y/o práctico de las prácticas realizadas en el laboratorio.

En aquellos casos en que un estudiante suspenda la asignatura, pero haya aprobado el laboratorio (calificación $\geq 5,0$), la calificación de éste se le **mantendrá durante un año**, no siendo necesario volver a realizar el laboratorio.

Competencias evaluadas: CG9-MFQA, CG10-MFQA1, CG10-MFQA2, CG11-MFQA, CG12-MFQA, CG13-MFQA, CE6-MFQA1, CE6-MFQA2, CE7-MFQA1, CT1-MFQA, CT2-MFQA, CT3-MFQA, CT5-MFQA, CT6-MFQA, CT7-MFQA, CT11-MFQA, CT12-MFQA

❖ **TRABAJO PERSONAL, ACTIVIDADES DIRIGIDAS Y PARTICIPACIÓN ACTIVA: 15%**

Se considerarán en este apartado los problemas, cuestiones o controles propuestos por el profesor, para su calificación a lo largo del curso, de los diferentes temas incluidos en el programa de la asignatura, constituyendo el 15% de la nota final de la asignatura.

Competencias evaluadas: CG3-MFQA, CG5-MFQA, CG6-MFQA, CG7-MFQA, CG8-MFQA, CG12-MFQA, CG13-MFQA, CE6-MFQA, CE6-MFQA, CE7-MFQA1, CT1-MFQA, CT2-MFQA, CT3-MFQA, CT5-MFQA, CT6-MFQA, CT7-MFQA, CT11-MFQA, CT12-MFQA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

No podrán presentarse a esta convocatoria extraordinaria los alumnos que no hayan cursado, con la asistencia exigida, el laboratorio de la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, el examen escrito de teoría constituirá el **65%** de la nota final, siendo necesario obtener una calificación mínima de **4,5 sobre 10**.

La evaluación del trabajo personal, actividades dirigidas y participación activa del curso se tendrá en cuenta también en la convocatoria extraordinaria (15%).

Los alumnos que hayan suspendido el laboratorio, siempre que hayan realizado la asistencia requerida durante el periodo de prácticas, tendrán derecho a un examen final teórico y/o práctico.

La **calificación final** resultará, en ambas convocatorias, de la media ponderada de las actividades evaluables. No obstante, para superar la asignatura **será necesario alcanzar la nota mínima establecida en cada una de ellas**. En caso de no cumplirse este requisito, la calificación final será la media ponderada obtenida, con un **máximo de 4,5 sobre 10**.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
1. Principios generales del análisis instrumental	Clase de teoría	2	1ª Semana	1ª Semana
2. Introducción a la Quimiometría	Clase de teoría	8	1ª Semana	3ª Semana
	Seminario	2		
3. Introducción a las técnicas ópticas de análisis	Clase de teoría	6	4ª Semana	5ª Semana
	Seminario	2		
4. Técnicas analíticas basadas en espectroscopía molecular ultravioleta visible e infrarroja	Clase de teoría	9	5ª Semana	8ª Semana
	Seminario	2		
5. Técnicas analíticas basadas en espectroscopía de luminiscencia molecular	Clase de teoría	4	8ª Semana	10ª Semana
	Seminario	1		
6. Técnicas analíticas basadas en espectroscopía atómica	Clase de teoría	11	10ª Semana	13ª Semana
	Seminario	2		
7. Introducción a la espectrometría de masas	Clase de teoría	6	13ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1		
Examen final				

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases de teoría	CG3, CG5, CG6, CG7, CG12, CG13, CE4, CE6, CE7, CT3	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Participación en las preguntas formuladas por el profesor. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de la participación activa en lo relacionado con los conceptos teóricos	46	54	100	
Seminarios	CG3, CG5, CG6, CG7, CG12, CG13, CE4, CE6, CE7, CT3	Aplicación de la teoría a la resolución de problemas. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de ejercicios y cuestiones. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de la participación activa en lo relacionado con la resolución de los ejercicios prácticos	7	5,5	12,5	
Laboratorio	CG9, CG10, CG11, CG12, CG13, CE6, CE7, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT11, CT12	Ayudar al alumno a realizar las prácticas con explicaciones y recomendaciones metodológicas. Proyección de videos	Realización de las prácticas propuestas y presentación de las memorias y de las preguntas planteadas.	Calificación del trabajo personal, memorias y respuestas a los problemas prácticos planteados. Examen escrito	28	24,5	52,5	20%
Seminario de laboratorio	CG9, CG10, CG12, CG13, CE6, CE7, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT11, CT12	Exposición de aspectos prácticos relacionados con las enseñanzas del laboratorio. Discusión resultados	Asistencia, y participación mediante la formulación de preguntas y dudas relacionadas con las prácticas	Calificación de la participación activa en estos seminarios relacionados con las prácticas de laboratorio.	3	4,5	7,5	
Actividades dirigidas	CG3-, CG5, CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CE6, CE7, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT11, CT12,	Elaboración y propuesta de cuestiones, problemas y controles. Valoración crítica de los mismos.	Resolución por escrito de los problemas y cuestiones propuesto, que se realizarán de forma individual o en grupo. Participación activa	Calificación del trabajo realizado		39	39	15%
Tutorías	CG3, CG5, CG6, CG7, CG8, CG12, CG13, CE6, CE7, CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT7, CT11, CT12	Planteamiento de cuestiones y problemas	Resolución de las cuestiones y problemas planteados. Participación activa	Calificación de los ejercicios propuestos por el profesor.	3	4,5	7,5	
Exámenes	CG3, CG5, CG6, CG7, CG12, CG13, CE4, CE6, CE7, CT3	Propuesta y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización de los exámenes.	Calificación de los exámenes realizados.	6		6	65%

P: Actividades presenciales NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo) C: Calificación