Facultad de Ciencias

Grado en Química

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):

Análisis Instrumental
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Análisis Instrumental	Código: 329173104

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Química**
- Plan de Estudios: **2009 (Publicado en 2009-11-25)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Química
- Área/s de conocimiento:
  Química Analítica
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Requisitos previos recomendados: Ampliación de Química Analítica

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **FRANCISCO JIMENEZ MORENO**

- Grupo: **1, PA101, PA102, TU101, TU102, PX103, PX104, PX105, PX106, PX107, PX108**

General
- Nombre: **FRANCISCO**
- Apellido: **JIMENEZ MORENO**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318041**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fjimenez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica,
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica

Observaciones: También se podrán realizar consultas por correo electrónico, a través del foro de la asignatura, o acordar video llamadas en el horario establecido o fuera del mismo previo envío de un correo electrónico para concretar día y hora.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	nº 9, U. D. Química Analítica

Observaciones: También se podrán realizar consultas por correo electrónico, a través del foro de la asignatura, o acordar video llamadas en el horario establecido o fuera del mismo previo envío de un correo electrónico para concretar día y hora.

Profesor/a: **MARIA TERESA SANZ ALAEJOS**

- Grupo: **PX101; PX102; PX103**

General
- Nombre: **MARIA TERESA**
- Apellido: **SANZ ALAEJOS**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318074**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mtsanz@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:30	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica
		Jueves	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica
		Viernes	15:00	17:30	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica

Observaciones: Miércoles y Viernes de 15:00 a 17:30 horas y Jueves de 15:00 a 16:00 horas. No obstante, los alumnos pueden acudir a tutorías fuera de este horario, pero para una mejor coordinación es preferible acordar cita previamente con el profesor, ya sea personalmente, mediante un correo electrónico o por mensajería del aula virtual.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:30	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica
		Jueves	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica
		Viernes	15:00	17:30	Sección de Química - AN.3F	10 UD Química Analítica

Observaciones: Pendiente de probables modificaciones en el POD: Miércoles y Viernes de 15:00 a 17:30 horas y Jueves de 15:00 a 16:00 horas. No obstante, los alumnos pueden acudir a tutorías fuera de este horario, pero para una mejor coordinación es preferible acordar cita previamente con el profesor, ya sea personalmente, mediante un correo electrónico o por mensajería del aula virtual

Profesor/a: **OSCAR MIGUEL HERNANDEZ TORRES**

- Grupo: **PX103, PX109, PX110, PX111, PX112, PX113**

General
- Nombre: **OSCAR MIGUEL**
- Apellido: **HERNANDEZ TORRES**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Analítica**

Contacto
- Teléfono 1: **922318042**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **ohernand@ull.es**
- Correo alternativo: **ohernand@ull.edu.es**
- Web: **http://ohernand.webs.ull.es/index.htm**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta

Observaciones: No obstante, el alumno puede acudir fuera del mismo previo acuerdo con el profesor. Las tutorías no presenciales se disponen en el mismo horario que las presenciales y se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o sistema similar. Para concretar una tutoría no presencial los alumnos deben primero acordar por email fecha y hora con el profesor, este método también puede utilizarse para concertar las tutorías presenciales siempre que las condiciones lo permitan y evitar así largas esperas por aglomeración de alumnos.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta

Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	nº 11 2ª planta

Observaciones: No obstante, el alumno puede acudir fuera del mismo previo acuerdo con el profesor. Las tutorías no presenciales se disponen en el mismo horario que las presenciales y se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o sistema similar. Para concretar una tutoría no presencial los alumnos deben primero acordar por email fecha y hora con el profesor, este método también puede utilizarse para concertar las tutorías presenciales siempre que las condiciones lo permitan y evitar así largas esperas por aglomeración de alumnos.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Química Analítica**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específica

CET08 - Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones.
CEP03 - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
CEP08 - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
CEP13 - Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas

General

CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
CG03 - Conocimiento de una lengua extranjera.
CG16 - Liderazgo

Básica

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Los contenidos teóricos se han estructurado en 11 temas agrupados en 3 bloques temáticos.
Profesorado: Francisco Jiménez Moreno

Bloque I. Introducción al análisis instrumental
Tema 1.- Introducción al análisis instrumental
Clasificación de las técnicas instrumentales. Instrumentos para análisis. Relación entre señal y ruido. Fuentes de ruido. Aumento de la relación señal/ruido. Selección de un método analítico. Características de funcionamiento de los instrumentos; parámetros de calidad.
Tema 2.- Introducción a la calibración
Introducción: definición y necesidad de la calibración. Adopción del mejor modelo. Estimación de los parámetros del modelo matemático asumido. Incertidumbre asociada a los coeficientes de regresión y a las predicciones. Métodos de calibración.

Bloque II. Técnica Ópticas
Tema 3.- Introducción a las técnicas de absorción y emisión
Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Clasificación de las técnicas ópticas de análisis. Técnicas espectroscópicas. Tipos de espectros y mecanismos de interacción. Regiones espectrales y técnicas analíticas.
Tema 4.- Espectroscopía de absorción molecular UV-Visible
Introducción. Teoría de la absorción: Ley de absorción de radiación: Ley de Lambert-Beer. Limitaciones de la Ley de Lambert-Beer. Especies absorbentes. Componentes de los instrumentos: Fuentes de radiación, selectores de longitud de onda, cubetas, detectores y sistemas de lectura. Tipos de fotómetros y espectrofotómetros. Metodología analítica. Aplicaciones.
Tema 5.- Espectroscopía de luminiscencia molecular
Introducción. Fundamentos teóricos de la luminiscencia. Estados excitados. Proceso de desactivación molecular. Factores que afectan a la intensidad de luminiscencia. Instrumentación para la medida de la fluorescencia y la fosforescencia. Aplicaciones analíticas.
Tema 6.- Introducción a la espectroscopía atómica
Introducción. Fundamento de la espectroscopía atómica: origen de los espectros atómicos. Espectros de absorción y emisión atómica. Ensanchamiento de líneas atómicas.
Tema 7.- Espectroscopía de absorción atómica
La llama como sistema de atomización. Tipos de llamas. Fundamentos de la espectroscopía de absorción atómica. Instrumentación básica: fuentes de excitación, sistema nebulizador-generador. Corrección de la señal de fondo. Características analíticas. Interferencias. Técnicas de alta sensibilidad. Aplicaciones.
Tema 8.- Espectroscopía de emisión atómica
Fotometría de llama. Fundamento. Instrumentación básica. Características analíticas e interferencias. Metodología y aplicaciones.

Bloque III. Técnicas electroquímicas
Tema 9.- Introducción a las técnicas electroanalíticas
Introducción. Celdas electroquímicas. Procesos farádicos y no farádicos. Potenciales en celdas electroanalíticas. Potencial de electrodo. Corrientes en celdas electroquímicas. Clasificación de los métodos electroanalíticos. Características generales de las curvas intensidad-potencial. Ecuación de la curva i-E en régimen de difusión estacionaria.
Tema 10.- Técnicas potenciométricas
Introducción. Electrodos de referencia. Electrodos indicadores metálicos. Electrodos indicadores de membrana. Sondas sensibles a gases. Instrumentos para medir los potenciales de celda. Medidas potenciométricas directas. Valoraciones potenciométricas.
Tema 11.- Técnicas voltamperométricas
Introducción. Electrodo de gota de mercurio. El polarograma. Ecuación de Ilkovic. Factores que influyen sobre la intensidad

de difusión. Ecuación de las ondas polarográficas. Voltamperometría hidrodinámica. Técnicas polarográficas modificadas.

Contenidos prácticos (15 horas)
Profesorado: Francisco Jiménez Moreno, Ana Isabel Jiménez Abizanda, Luis Rafael Galindo Martín, Óscar Miguel Hernández Torres
Práctica 1. Espectroscopia de absorción molecular. Cumplimiento de la Ley de Beer. Aspectos cuantitativos.
Práctica 2. Spectrofluorimetry: Study of the influence of instrumental and chemical parameters on the fluorescence of quinine. Analytical applications: determination of quinine in tonics, and chloride content in physiological serum.
Práctica 3. Espectroscopia de absorción atómica. Estudio de la influencia de diferentes parámetros físico-químicos sobre la señal generada en un sistema de absorción atómica. Aspectos cuantitativos.
Práctica 4. Potenciometría. Conocimiento, características y funcionamiento de diferentes tipos de electrodos. Aplicación de un electrodo selectivo de iones.
Práctica 5. Voltamperometría. Estudio de las variables más importantes asociadas a diferentes técnicas voltamperométricas

Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesorado: Francsico Jiménez Moreno
El alumno debe manejar una parte importante de la bibliografía de la asignatura en inglés, así como revistas propias del área de Química Analítica. Entre las actividades a desarrollar destacaremos, las siguientes: a) los alumnos se distribuirán al azar en grupos de cuatro, cada grupo deberá hacer una búsqueda bibliografía relevante en lengua inglesa relacionada con los Temas de la asignatura. Los estudiantes trabajarán la bibliografía consultada y en la fecha acordada presentarán al resto de los compañeros el trabajo desarrollado. b) dentro de cada bloque, se entregará a los estudiantes problemas numéricos y cuestiones que estarán en inglés, una vez hayan trabajado esta actividad la subirán al entorno virtual de la asignatura. c) la práctica 2 se imparte en inglés. Asimismo, se pondrá a disposición del alumnado, en el entorno virtual de la asignatura, material sobre el contenido teórico-práctico de la asignatura en lengua inglesa (enlaces a vídeos, páginas web de entidades de reconocido prestigio en aspectos docentes e investigación dentro del campo de la química.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura está planteada para potenciar el aprendizaje activo del alumnado de manera que las clases teóricas se conciben como introducciones generales a cada tema, que serán complementadas después con el resto de actividades propuestas, incluyendo el trabajo individual y autónomo y en grupo del estudiante, la resolución de problemas numéricos, la participación en seminarios, la asistencia a tutorías y la realización de prácticas en el laboratorio.
La metodología docente consistirá en:
- Clases magistrales. Será el método docente más utilizado en las clases teóricas y se orientarán a explicar los aspectos básicos del temario con la finalidad de facilitar la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura, así como que el alumnado disponga de información actualizada y bien organizada procedente de diversas fuentes que en algunos casos puede resultarle de difícil acceso. En estas clases se hará uso de los medios audiovisuales disponibles, principalmente el cañón de proyección, material impreso, etc. Todo material utilizado en clase o material complementario se pondrá a disposición del alumnado en el Aula Virtual. Al finalizar cada tema se realizará, a través del entorno virtual, un ejercicio tipo test de 10 preguntas con múltiples respuestas.
- Clases de problemas. Tienen por finalidad el planteamiento y resolución de problemas relacionados con los fundamentos y aplicaciones de las diferentes técnicas instrumentales que impliquen la utilización de cálculos numéricos.
- Seminarios. Dedicados a la discusión, desarrollo y profundización de determinados temas vistos en las clases teóricas con

objeto de mejorar la comprensión de los fundamentos y la relación con casos prácticos. Asimismo, se realizarán seminarios, enfocados a la resolución de problemas numéricos: Se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases magistrales mediante la resolución de cuestiones y problemas, siguiendo dos estrategias diferentes: a) el profesor resolverá, ante todo el grupo, algunos problemas-tipo para que el alumno pueda identificar los elementos esenciales del planteamiento y cómo abordar la resolución y b) se propondrán a los alumnos problemas no resueltos en clase a fin de que los resuelvan individualmente.
- Tutorías. Las tutorías se llevarán a cabo en grupos reducidos de estudiantes, según el calendario establecido por la Facultad. En ellas, el profesorado supervisará el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se comentarán y resolverán cuestiones y/o problemas que los estudiantes deben haber intentado resolver con anterioridad. Igualmente, las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases. El profesorado podrá plantear de forma individual o colectiva cuestiones específicas con el objeto de asegurarse que el proceso de aprendizaje es correcto o en caso contrario tomar las medidas de orientación que estime convenientes.
- Prácticas de laboratorio. Es una parte fundamental de la asignatura, en las que el alumnado desarrollará trabajos prácticos relacionados con diferentes técnicas instrumentales. Cada estudiante realiza cinco sesiones de tres horas de duración. El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio, consistente en la comprensión del guión de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesorado incidirá en los aspectos más importantes de los objetivos, fundamentos y trabajo experimental a desarrollar. Realizada la práctica correspondiente, el estudiante analizará los hechos observados y resolverá cuestiones planteadas por el profesorado al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica. Todo ello deberá reflejarse en un informe de laboratorio que será entregado al profesorado, para su revisión, en la fecha estipulada. Finalizadas las prácticas, se evaluará el grado de conocimientos adquiridos por el alumnado mediante una prueba final.

El alumnado necesitará disponer de un ordenador o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono) y acceso a programas autorizados por la Universidad para la participación en vídeoconferencias. Esta necesidad es tanto para poder visualizar las clases por videoconferencia, como para participar en cualquier otra actividad en línea y las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	39,00	65,0	[CG01], [CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	15,00	30,0	[CG16], [CG01], [CEP08], [CEP03], [CET08]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	8,00	12,0	[CG16], [CG03], [CG01], [CEP03]
Realización de exámenes	4,00	6,00	10,0	[CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]

Asistencia a tutorías	6,00	12,00	18,0	[CB4], [CB3], [CB2], [CG16], [CG03], [CG01], [CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]
Resolución de problemas	2,00	4,00	6,0	[CEP08], [CEP03]
Exposición oral	3,00	6,00	9,0	[CG16], [CG03], [CG01], [CEP13], [CET08]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Harvey, D., Química Analítica moderna, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2002.
- Skoog, D.A., West, D. M., Holler, F. J., Crouch, S. R., Fundamentos de Química Analítica, 8ª Edición, Paraninfo, Madrid, 2008.
- Hernández, L. y González, C., “Introducción al Análisis Instrumental”, Ariel Ciencia, Barcelona, 2002.
- Rios Castro, A., Técnicas espectroscópicas en química analítica: Vol I. Aspectos básicos y espectrometría molecular, y Vol.II. Espectrometría atómica, de iones y electrones. Editorial Síntesis, Madrid, 2012

Bibliografía Complementaria

- Skoog D.A, Holler F.J. y Nieman T.A., “Principios de Análisis Instrumental”, 5ª Ed., McGraw-Hill, Madrid, 2001.
- Guiteras, J., Rubio, R. y Fonrodona, G., Curso experimental en Química Analítica, Síntesis, Madrid, 2003.
- Pingarrón, J. M. y Sánchez Batanero, P., Química Electroanalítica. Fundamentos y aplicaciones, Síntesis,Madrid, 1999.
- Blanco, M, Cerdá, V. y Sanz Medel A. “Espectroscopía Atómica Analítica”, Publicaciones UAB, Bellaterra, 1990.

Otros Recursos

Aula virtual de la asignatura en el Campus virtual de la ULL, El alumnado dispondrá del material que el profesor elabore a lo largo del curso (presentaciones, colecciones de problemas, vídeos,…), así como de los guiones de las prácticas que realizará en el laboratorio, en el que se recoge de la forma más clara posible todos aquellos aspectos relacionados con la/s experiencia/s a realizar. Además, el alumno encontrará foros para plantear las dudas que le surjan durante el proceso de aprendizaje.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

Evaluación continua
La calificación final de todas las convocatorias se basará en la evaluación continua teniendo en cuenta todas las actividades desarrolladas por el alumnado, relacionadas con las horas presenciales (clases magistrales, clases de problemas, tutorías, prácticas de aula (seminarios) y prácticas de laboratorio), y no presenciales (tareas, ejercicios y cuestionarios). En este sentido para la evaluación se tendrá en cuenta, de forma global, las tres actividades siguientes:
1. Asistencia, participación y actitud en las clases magistrales, clases de problemas, tutorías, prácticas en el aula (seminarios) y tareas previamente programadas (25%). El alumnado que asista regularmente a las diferentes actividades será evaluado en base a la frecuencia con la que participe en las mismas y al acierto de sus respuestas a las preguntas que plantee el profesorado.
2. Evaluación de las prácticas de laboratorio (20%). El profesorado evaluará el trabajo del alumnado en el laboratorio mediante la observación de la forma que realiza las diferentes operaciones implicadas en los procesos analíticos, que debe implementar a través de los informes entregados en los que se incluirán, los datos primarios obtenidos en cada sesión académica de prácticas y los resultados finales evaluados a partir de dichos datos. Las competencias evaluadas serán: conocimiento de las técnicas analíticas (ópticas, electroquímicas, …) y sus aplicaciones, capacidad de análisis y síntesis, interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significado y de las teorías que la sustentan, reconocer y analizar nuevos problemas y plantear estrategias para solucionarlos, capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas, conocimiento de una lengua extranjera y liderazgo (10%). Finalizadas las prácticas, se evaluará el grado de conocimientos adquiridos por el alumnado mediante una prueba final (10 %).
3. Preparación y presentación de trabajos (5%)
4. Realización de una prueba final escrita (50%). La prueba consistirá en una serie de cuestiones cortas sobre la materia tratada en las clases magistrales que el alumnado deberá responder de forma escueta, ciñéndose a lo que se le pregunta. Asimismo, deberá responder a una serie de preguntas de desarrollo y problemas numéricos.
Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua, el alumnado deberá, además de obtener una calificación final mínima de 5,0 puntos, cumplir los siguientes requisitos:
- obtener una calificación mínima 3,5 puntos (sobre 10) en las actividades 1 y 3
- obtener una calificación mínima 5,0 puntos (sobre 10) en la actividad 2
- obtener una calificación mínima 3,5 puntos (sobre 10) tanto en la parte teórica como en los problemas de la actividad 4
- asistir al 100% de las clases prácticas de laboratorio y, al menos, al 85 % del resto de las actividades presenciales.
Los alumnos que superen las actividades 1, 2 y 3 podrán presentarse en cada una de las convocatorias a la prueba final escrita (actividad 4).
Evaluación alternativa
El alumnado que no superen las actividades 1, 2 y 3 a las que se hace referencia en la evaluación continua y los que así lo prefieran serán evaluados de acuerdo a:
a) una prueba escrita (80%)
b) examen de prácticas de laboratorio (20%)
Para aprobar la asignatura en este supuesto el alumnado deberá obtener:
1. una calificación global mínima de 5,0 puntos sobre 10
2. 4,5 puntos sobre 10 tanto en la parte teórica como en los problemas numéricos del apartado a)
3. 5,0 puntos sobre 10 en el apartado b)
En el supuesto que se hubiese superado la prueba del apartado 2) en la evaluación continua, ésta se podrá tener en cuenta en este sistema de evaluación.
El alumnado que no hayan superado las prácticas de laboratorio o que no las hayan realizado en el periodo establecido para ello, en la programación del curso, tendrán que hacer un examen de prácticas. Este examen se realizará una vez hayan superado la prueba final escrita, en un día acordado entre el estudiante y el profesorado.
Alumnado en 5ª y 6ª Convocatoria
El alumnado en 5ª y 6ª Convocatoria podrá acogerse a la evaluación continua si renuncia a examinarse ante el tribunal

nombrado al efecto (tribunal de 5ª y 6ª) caso de no hacerlo será evaluado según la evaluación alternativa.
Observación:
"Es posible que los exámenes presenciales, en las diferentes convocatorias, se tengan que realizar por grupos (mañana y tarde) siempre que el número de alumnos matriculados impida que se cumplan las normas sanitarias de distanciamiento para el aula asignada. Si este fuese el caso, el alumnado deberá contestar una encuesta que se habilitará en el aula virtual con ese fin, para poder establecer los grupos con anterioridad".

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]	Se valorará la adquisición de las competencias especificas de la asignatura.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]	Se valorará la adquisición de las competencias especificas de la asignatura.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]	Se valorará la adquisición de las competencias especificas de la asignatura.	25,00 %
Trabajos y proyectos	[CG16], [CG03], [CG01], [CEP13], [CEP03]	Se valorará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Capacidad de análisis y síntesis - Liderazgo - Presentación - Conocimiento de otra lengua	15,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG01], [CEP08], [CEP03], [CET08]	- Dominio de los contenidos prácticos de la asignatura - En cada informe se valorará: - Entrega del informe en el tiempo establecido - Estructura, originalidad y presentación - Discusión e interpretación de los resultados	10,00 %
Técnicas de observación	[CB4], [CB3], [CB2], [CG16], [CG03], [CG01], [CEP13], [CEP08], [CEP03], [CET08]	- Participación activa en la clase, tutorías, seminarios y otras actividades - Participación en trabajo grupal - Destreza, limpieza, orden y método en el laboratorio	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Explicar los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, y aplicarlas a resolución de problemas químico-analíticos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Para la realización de las actividades formativas, recogidas en el siguiente cronograma, los estudiantes se subdividirán en diferentes grupos. En ese sentido, para una mejor información sobre el calendario de las diferentes actividades, el alumno debe consultar el horario por semana del curso:
http://www.ull.es/view/centros/quimica/Horarios/es
En dicho horario se especifica la fecha exacta en que tienen lugar las diferentes actividades que contribuyen a la evaluación continua.
La fecha en que se realizará la prueba final contemplada en la evaluación continua de la convocatoria de enero y la evaluación alternativa en las diferentes convocatorias se puede consultar en:
http://www.ull.es/view/centros/quimica/Calendario_de_examenes/es
Por último, destacar que la distribución de los temas por semana en el cronograma es orientativa, pudiendo sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Temas 1 y 2	Clases magistrales (4 h) Seminario (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	Temas 2	Clases magistrales (3 h) Seminario (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Temas 3	Clases magistrales (1 h) Tutoría (1 h)	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	Tema 4	Clases magistrales (2 h)	2.00	3.00	5.00
Semana 5:	Tema 4	Clases magistrales (2 h) Seminario (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	Tema 4	Clases magistrales (2 h) Tutoría (1 h) Prácticas de laboratorio (3 h)	6.00	9.00	15.00
Semana 7:	Temas 6 y 7	Clases magistrales (2 h) Prácticas de laboratorio (6 h)	8.00	12.00	20.00
Semana 8:	Tema 7	Clases magistrales (1 h) Tutorías (1 h) Prácticas de laboratorio (6 h)	8.00	12.00	20.00

Semana 9:	Temas 7	Clases magistrales (1 h) Clase de problemas (1 h) Tutoría (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	Temas 8 y 9	Clases magistrales (2 h) Seminario (1 h) Presentación de trabajos (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 9	Clases magistrales (1 h) Tutoría (1 h) Presentación de trabajo (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 13:	Tema 10	Clases magistrales (1 h) Presentación de trabajo (1 h)	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Temas 10 y 11	Clases magistrales (1 h) Presentación de trabajo (1 h) Seminario (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 15:		Clases magistrales (2 h) Clase de problemas (1 h) Tutoría (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Examen de prácticas (1 h) Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la prueba final. (3 h)	4.00	6.00	10.00
		Total	60.00	90.00	150.00