23-24

GRADO EN QUÍMICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

CÓDIGO 61033019

UNED

23-24

QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

CÓDIGO 61033019

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL
Código	61033019
Curso académico	2023/2024
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS
Título en que se imparte	GRADO EN QUÍMICA
Curso	TERCER CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Actualmente hay una gran cantidad de instrumentos con los que se puede obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición y estructura de la materia. Esta información es esencial para la toma de decisiones y el control de calidad en la industria química y farmacéutica o en cualquier agencia medioambiental. La inmensa mayoría de los análisis químicos se realizan en laboratorios especializados con instrumentos de análisis avanzados controlados por personal cualificado. Los estudiantes de química necesitan adquirir una serie de conocimientos de estos instrumentos y de sus aplicaciones, con el fin de resolver importantes problemas analíticos en estos sectores y facilitar su incorporación al mercado de trabajo. Si quienes utilizan los instrumentos conocen los principios de operación de los equipos modernos, podrán hacer elecciones apropiadas y usar con eficacia dichas herramientas de medición. En las últimas décadas, el análisis instrumental ha crecido tanto y de modo tan diverso, que el tratamiento de todas las técnicas instrumentales es imposible de abordar en un único semestre, por lo que, esta asignatura de *Química Analítica instrumental*, solo pretende dar una visión general de las técnicas analíticas de uso más frecuente, bien por su potencialidad o por su menor coste.
Por lo tanto, el objetivo de este curso es presentar una introducción de los principios del análisis instrumental (no se considerarán los denominados métodos clásicos de análisis o métodos de la química húmeda que también utilizan instrumentos), estudiando las técnicas espectroscópicas y electroquímicas. Otras técnicas, como las de separación, serán objeto de estudio en una asignatura posterior (*Métodos de separación en Química Analítica*, 1º semestre, 4º curso).
Química Analítica instrumental

Créditos ECTS	Curso	Carácter	Semestre	Prácticas de laboratorio
6	3º	Obligatoria	1º	No

La asignatura *Química Analítica instrumental* (6 créditos ECTS) queda englobada en el Grado en Química dentro de la materia *Química Analítica* (33 créditos ECTS), y se imparte en el Departamento de Ciencias Analíticas de la Facultad de Ciencias de la UNED, durante

el primer semestre del tercer curso del Grado y tiene carácter obligatorio. Relacionada con esta asignatura, existe una asignatura experimental denominada *Experimentación en Química Física y Química Analítica,* también del 1ª semestre del 3º curso del Grado en Química. Todos los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura se pondrán en práctica durante el desarrollo de asignatura experimental mencionada anteriormente. Por otro lado, en el mismo semestre se imparte también una asignatura denominada *Química Física II: Espectroscopía y estadística molecular*. En ella, se explican los fundamentos teóricos sobre la interacción entre la radiación electromagnética y la materia y sobre las espectroscopías de absorción y de emisión por lo que dicha asignatura es un excelente complemento para profundizar en la comprensión de las técnicas analíticas basadas en espectroscopía óptica.

Los descriptores atribuidos a esta asignatura son varios, y están relacionados con las competencias específicas recogidas en la Memoria del Grado de Ciencias Químicas. Estos descriptores son los siguientes:

•Introducción al análisis instrumental
•Métodos ópticos de análisis
•Espectrofotometría de absorción UV-Vis
•Métodos luminiscentes
•Espectroscopía atómica
•Métodos electroanalíticos
•Métodos potenciométricos
•Métodos voltamperométricos
•Introducción a otros métodos de análisis
•Análisis por inyección en flujo
•Espectrometría de masas

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

2. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Pueden acceder a este curso los estudiantes que cumplan con la normativa vigente de acceso al Grado, y para comenzar el estudio de esta asignatura, deberán tener conocimientos de Química en general y de las siguientes materias relacionadas con asignaturas previas, como son:

•Principios de Química Analítica (5 créditos ECTS)

•Química Analítica: análisis volumétrico y gravimétrico (6 créditos ECTS)
•Introducción a la experimentación en Química Analítica y Química Física (6 créditos ECTS)

Existe también otra asignatura que se imparte en el mismo semestre *Química Física II: Espectroscopía y estadística molecular*, con apartados como "interacción entre la radiación electromagnética y la materia" o "espectroscopías de absorción y de emisión", desde un punto de vista químico-físico, que deberán tener en cuenta los estudiantes a la hora de enfrentarse al estudio de la asignatura *Química Analítica instrumental*. Además, se recomienda cursar simultáneamente la asignatura experimental *Experimentación en Química Física y Química Analítica* (1ª semestre del 3º curso del Grado en Química). La combinación de un aprendizaje teórico con uno práctico puede ayudar a alcanzar un aprendizaje más significativo.
También será requisito que el estudiante disponga de una conexión a Internet para el seguimiento del curso desde la plataforma educativa virtual Open LMS de la UNED, y unos conocimientos básicos de inglés para utilizar bibliografía científica.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	PILAR FERNANDEZ HERNANDO
Correo Electrónico	pfhernando@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7284
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos	ROSA Mª GARCINUÑO MARTINEZ
Correo Electrónico	rmgarcinuno@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7366
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos	JUAN CARLOS BRAVO YAGÜE (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	juancarlos.bravo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7369
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El Equipo Docente tutorizará y seguirá el aprendizaje de los estudiantes a través del Curso Virtual de la asignatura, que será la principal herramienta de comunicación entre el estudiante, el Profesor Tutor y el Equipo Docente. En el Curso Virtual se podrá encontrar gran parte del material necesario para el estudio de la asignatura, tal como las Pruebas de Evaluación Continua, problemas, contenidos, videotutoriales, etc.
El estudiante podrá contactar con el Equipo Docente bien a través del Curso Virtual, utilizando las distintas herramientas que proporciona el Curso, o bien personalmente (previa

cita) o vía telefónica en el horario de Guardia de la asignatura en la Sede Central, excepto periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.
En el curso actual, en esta asignatura, se prevé contar con el apoyo de un profesor tutor. Las principales funciones de dicho tutor de acuerdo a la normativa de la UNED serán:

•Facilitar orientaciones para la preparación de la asignatura

•Aclarar dudas de contenidos

•Realizar actividades prácticas

•Explicar los criterios aplicados en la corrección de las PEC

•Orientar al estudiante de cara a las pruebas presenciales

Además, el profesor tutor atenderá las dudas sobre las sesiones de tutorías que imparta, corregirá las Pruebas de Evaluación Continua y hará el seguimiento de los estudiantes cuyas PEC corrige. Los estudiantes podrán comunicarse con dicho Profesor Tutor a través de los foros del Curso Virtual.

Horario de atención del Equipo Docente:

(Excepto días festivos de la Universidad, vacaciones y semanas de celebración de Pruebas Presenciales)

•***Pilar Fernández Hernando (Martes y Jueves de 10.00 a 14.00 horas)****. Planta segunda, despacho 210*

Teléfono: *91 398 7284* ***Correo electrónico:*** pfhernando@ccia.uned.es

•***Rosa Mª Garcinuño Martínez (Miércoles y Jueves de 10.00 a 15.00 horas)****. Planta primera, despacho 24.*

Teléfono: *91 398 7366* ***Correo electrónico:*** rmgarcinuno@ccia.uned.es

•***Juan Carlos Bravo Yagüe (Martes y Jueves de 10.30 a 14.30 horas).*** *Planta segunda, despacho 210.*

Teléfono: *91 398 7369* ***Correo electrónico:*** juancarlos.bravo@ccia.uned.es

La dirección del Equipo Docente en la Sede Central de la UNED es:
Facultad de Ciencias. Dpto. Ciencias Analíticas
Urbanización Monte Rozas
Avenida de Esparta s/n
Carretera de Las Rozas al Escorial km 5
28232 Las Rozas-Madrid

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.
Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61033019

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias generales:

•CG1 Iniciativa y motivación
•CG2 Planificación y organización
•CG3 Manejo adecuado del tiempo
•CG4 Análisis y Síntesis
•CG5 Aplicación de los conocimientos a la práctica
•CG6 Razonamiento crítico
•CG7 Toma de decisiones
•CG8 Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros
•CG9 Motivación por la calidad
•CG10 Comunicación y expresión escrita
•CG11 Comunicación y expresión oral
•CG12 Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés)
•CG13 Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica
•CG14 Competencia en el uso de las TIC
•CG15 Competencia en la búsqueda de información relevante
•CG16 Competencia en la gestión y organización de la información
•CG17 Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación
•CG18 Habilidad para coordinar con el trabajo de otros
•CG19 Compromiso ético (por ejemplo en la realización de trabajos sin plagios, etc)
•CG20 Ética profesional
•CG21 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Competencias específicas:

•CE1-C Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química
•CE2-C Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades
•CE3-C Conocimiento de los principios fisicoquímicos fundamentales que rigen la Química y sus relaciones entre áreas de la Química
•CE5-C Conocimiento de los procesos de medida en Química para extraer información de calidad sobre objetos naturales y artificiales

- CE8-C Una base de conocimientos que haga posible continuar los estudios en áreas especializadas de la Química o áreas multidisciplinares, y en múltiples dominios de aplicación, tanto tradicionales como nuevos
- CE11-H Capacidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos en los ámbitos de la Química
- CE18-H Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
- Habilidad para llevar a cabo la monitorización, observación y medida de las propiedades químicas, sucesos o cambios
- CE19-H Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas
- CE22-H Capacidad de aplicar los conocimientos de Matemáticas y Física a la resolución de problemas en el ámbito de la Química

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Actualmente existe una gran variedad de instrumentos analíticos con los que se puede obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de la composición y estructura de la materia. Los estudiantes del Grado en Química, deben adquirir una serie de conocimientos de estas técnicas instrumentales y de sus aplicaciones, con el objetivo de resolver importantes problemas de tipo analítico y de control de calidad en el campo profesional.
Si, durante el ejercicio de su profesión, tienen que enfrentarse a un determinado reto analítico, podrán elegir adecuadamente los instrumentos que se deben utilizar para resolverlo teniendo en cuenta los principios aprendidos.
Debido a la gran variedad de instrumentos comerciales que se pueden encontrar, a veces es difícil escoger uno u otro, pero si se entienden sus ventajas y limitaciones, es posible elegir los instrumentos más adecuados teniendo en cuenta su sensibilidad, exactitud y precisión.
Además, es necesario tener un conocimiento básico de los principios que rigen las medidas para calibrar, estandarizar y validar los diferentes métodos instrumentales que se tienen que utilizar.
Por lo tanto, mediante el estudio de los diferentes bloques temáticos de esta asignatura, se conseguirá un aprendizaje de las técnicas instrumentales que habitualmente se utilizan (según los descriptores ya comentados), con unos resultados fácilmente evaluables, donde el estudiante aprenderá los principios físicoquímicos de las distintas técnicas instrumentales y descubrirá los diferentes tipos de instrumentos disponibles comercialmente junto con sus posibilidades y limitaciones.
Clasificando en ítems estos resultados, con el fin de concretar y aclarar lo que el futuro estudiante del Grado en Química puede esperar de esta asignatura, serían los siguientes:

- Interpretar cualitativamente y cuantitativamente datos experimentales.
- Analizar el tipo de información que proporciona cada una de las técnicas instrumentales de análisis y cuantificación.

•Conocer los fundamentos de las diferentes técnicas espectroscópicas atómicas y moleculares.
•Conocer los fundamentos de las diferentes técnicas electroanalíticas.
•Conocer otras técnicas instrumentales como las de análisis por inyección en flujo.

Las habilidades prácticas relacionadas con esta asignatura serán adquiridas por el estudiante cursando la asignatura Experimentación en Química Física y Química Analítica (obligatoria, 3er curso, 1er semestre, 6 créditos ECTS).

CONTENIDOS

BLOQUE TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Tema 1. Generalidades

BLOQUE TEMÁTICO II. MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS

Tema 2. Espectrofotometría de absorción ultravioleta-visible

Tema 3. Fotoluminiscencia molecular

Tema 4. Espectroscopía atómica. I. Absorción

Tema 5. Espectroscopía atómica. II. Emisión

BLOQUE TEMÁTICO III. MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS

Tema 6. Introducción a la química electroanalítica

Tema 7. Métodos potenciométricos

Tema 8. Métodos voltamperométricos

BLOQUE TEMÁTICO IV. OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS

Tema 9. Métodos de análisis por inyección en flujo

Tema 10. Introducción a la espectrometría de masas

METODOLOGÍA

Para impartir esta asignatura se utilizará la metodología de la UNED, basada principalmente en la enseñanza a distancia de caracter virtual.
Por tanto, el aula virtual creada en la plataforma Open LMS será el entorno educativo de comunicación e interacción con el Equipo Docente, Tutores y otros estudiantes. En el aula virtual el estudiante encontrará foros, información y documentación complementaria, direcciones web de interés y orientaciones para el estudio.
El planteamiento de esta asignatura semestral es dar una visión amplia de las técnicas de análisis instrumental más empleadas actualmente. Los contenidos teóricos se han estructurado en 10 temas. Además de la preparación y estudio del contenido teórico, el estudiante deberá realizar otras actividades obligatorias que constituirán parte de las pruebas de su evaluación continua. Junto con estas actividades, el estudiante también tendrá que superar una prueba presencial para superar la asignatura.
Los objetivos fijados en la asignatura exigirán al estudiante no sólo un esfuerzo memorístico, sino también asimilar y comprender conceptos y fenómenos físico-químicos en los que se basan las técnicas instrumentales de análisis, a la vez que se familiariza con las posibilidades analíticas que ofrece cada técnica.
Para conseguir los objetivos, el alumno deberá asumir un papel activo y autónomo en su aprendizaje planificándolo, autoevaluándose y evaluándose, por ello le proponemos el siguiente esquema de trabajo para afrontar la asignatura:

- Elaborar un cronograma, planificando de forma realista el tiempo de que dispone para el estudio de la asignatura. El Equipo Docente ha diseñado un cronograma orientativo que se muestra en el apartado “Plan de trabajo”.
- Leer detenidamente las orientaciones que para cada tema se recogen en esta Guía.
- Estudiar los contenidos en el texto base recomendado y si tiene posibilidad, consultar otros textos recomendados.
- Realizar los ejercicios de autoevaluación (los cuales tienen la solución final) que encontrará en la plataforma alF del Curso Virtual para cada tema.

- Visualizar los videotutoriales y utilizar los materiales multimedia incluidos en el Curso Virtual.
- Visitar frecuentemente el Aula Virtual, donde el Equipo Docente incorporará documentos, novedades, direcciones de interés, etc. que facilitará el estudio de los contenidos.
- Los días de tutoría, telefónicamente o presencialmente, y el resto de días a través del foro de la comunidad virtual, podrá resolver las dudas o dificultades de comprensión con el Equipo Docente. El estudiante también podrá realizar sus consultas al Profesor Tutor al que esté asignado y que será la persona que realizará el seguimiento de algunas de las actividades.
- Realizar las pruebas de evaluación continua (PEC), en los plazos señalados.

Estas orientaciones y sugerencias pretenden ser un instrumento útil de planificación y programación que facilite el aprendizaje, y que el estudiante deberá adaptar a su propia realidad y características.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Papel milimetrado y calculadora no programable.

Criterios de evaluación

La prueba presencial de 2 horas de duración, donde NO se dejará utilizar ningún tipo de material digital ni escrito (salvo papel milimetrado y calculadora no programable), constará de:
Una parte de desarrollo (65% de la nota del examen), que incluirá 10 preguntas tipo test (30% de la nota del examen) y tres preguntas cortas a desarrollar (35% de la nota del examen)
Una parte de problemas numéricos (35% de la nota del examen)

En la convocatoria ordinaria (febrero):
La prueba presencial supondrá un 80% de la nota final de la asignatura. Será necesario obtener, como mínimo, un 4,0 sobre 10,0 en la prueba presencial y al menos, una puntuación de 3,0 sobre 10,0 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema) para que se consideren los demás aspectos de la evaluación continua de la asignatura (PEC) .
El 20% restante de la nota final de la asignatura se obtendrá de la nota resultante de las dos PEC propuestas (10% cada una), siempre y cuando se haya obtenido, como mínimo, un 4,0 sobre 10,0 en la prueba presencial (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).
A aquellos estudiantes que no hayan realizado las PECs en la convocatoria ordinaria, se les considerará únicamente la nota de la prueba presencial que equivaldrá al 80% de la nota final (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).

En la convocatoria extraordinaria (septiembre):
Si el estudiante aprobara las PEC en la convocatoria ordinaria (febrero), la calificación de éstas pruebas se le guardará para la convocatoria extraordinaria (septiembre). En este caso, la nota final estará compuesta por el 80% de la nota de la prueba presencial + el 20% de la nota de las PEC, siendo necesario obtener, como mínimo, un 4,0 sobre 10,0 en la prueba presencial para que se tenga en cuenta la nota de las PEC (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).
En caso de presentarse a la convocatoria extraordinaria, sin haber realizado las PEC en febrero o habiéndolas suspendido, la nota final que se obtendrá será el 100% de la calificación del examen presencial (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).

Para aprobar la asignatura es necesario obtener un 5,0 en la NOTA FINAL de la misma.

% del examen sobre la nota final 80

Nota del examen para aprobar sin PEC	6,2
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	8
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Habrá dos pruebas de evaluación continua (PECs) a lo largo del curso, una a principios de diciembre y otra a finales del mismo mes.

La PEC 1 tratará sobre contenidos recogidos en los bloques temáticos I y II.

La PEC 2 lo hará sobre contenidos de los bloques temáticos III y IV.

Estas pruebas consistirán en responder una serie de cuestiones relacionadas con los bloques temáticos junto con la resolución de un problema práctico.

Criterios de evaluación

La realización de las PECs, con un formato similar (pero menos extenso) al de las pruebas presenciales, dará al estudiante una visión clara acerca del tipo de preguntas que se le formularán en el examen. El estudiante deberá demostrar que ha adquirido las competencias básicas recogidas en la guía y que ha asimilado y comprendido los contenidos de la asignatura.

La calificación de las dos PEC equivaldrán al 20% de la nota final de la asignatura.

Será obligatorio realizar las dos PEC para que sea tenida en cuenta la evaluación continua.

Para aprobar las PEC se habrá de obtener, al menos, una calificación de 5 sobre 10.

Si han aprobado las PEC, su calificación se guarda para la convocatoria extraordinaria de septiembre (en caso de no superar la asignatura en febrero)

Ponderación de la PEC en la nota final	20%
Fecha aproximada de entrega	PEC 1 mediados de diciembre, PEC 2 mediados de enero
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

En la **CONVOCATORIA ORDINARIA DE FEBRERO** la nota final estará compuesta por la suma de:

- Nota obtenida en la prueba presencial = 80% de la nota final

- Nota obtenida en las PEC = 20% de la nota final

Para que se tenga en cuenta la nota obtenida en las PEC se deberá obtener, como mínimo, un 4 sobre 10 en la prueba presencial y no haber tenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema).

Para los estudiantes que NO realicen las PEC, la nota final será igual al 80% de la nota obtenida en la prueba presencial (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).

En la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE SEPTIEMBRE la nota final estará compuesta por:

- Si se aprobaron las PEC en febrero:

la nota final estará compuesta por la suma de:

- Nota obtenida en la prueba presencial = 80% de la nota final

- Nota obtenida en las PEC = 20% de la nota final

Para que se tenga en cuenta la nota obtenida en las PEC se deberá obtener, como mínimo, un 4 sobre 10 en la prueba presencial (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).

- Si no se realizaron o no se aprobaron las PEC en febrero:

- Nota obtenida en la prueba presencial = 100% de la nota final (Imprescindible no haber obtenido menos de 3 puntos sobre 10 en cada uno de los apartados del examen (test, preguntas cortas y problema)).

Para aprobar la asignatura es necesario obtener, al menos, una calificación de 5,0 sobre 10 en la nota final.

En la siguiente tabla se recoge resumido el plan de calificación para el cómputo de la nota final de la asignatura:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788448127756
Título:PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (5ª)
Autor/es:Skoog, Douglas ; Holler, James ; Nieman, Timothi ;
Editorial:MC GRAW HILL

Este libro es la quinta edición en español, de la ya conocida obra de Skoog/Holler, escrita con un estilo claro que ayuda al estudiante a entender la impresionante variedad de poderosas y elegantes herramientas para reunir información cualitativa y cuantitativa sobre la composición y estructura de la materia y cómo puede ser usada para resolver problemas analíticos en química.

El libro está dividido en Seis Secciones, con un total de 33 capítulos y 5 Apéndices. Todos los temas van acompañados de una serie de ejercicios numéricos y de cuestiones, cuyos resultados aparecen en uno de los Apéndices del libro.

Para los estudios del Grado de Ciencias Químicas, este libro debe ser un manual que, además, sirva para ampliar y profundizar sobre aquellos conocimientos relacionados con las técnicas instrumentales fisicoquímicas propiamente dichas.

Este libro es muy recomendable para estudiantes del Grado de Químicas y es una obra imprescindible en cualquier Biblioteca de los Centros Asociados de la UNED para consulta de los estudiantes del Grado de Químicas y de Ciencias Ambientales.

En caso de que no puedan disponer de esta edición (5ª), el estudiante puede utilizar las ediciónes 6ª o 7ª (editorial Cengage) de este libro, del mismo primer autor, con las que también podrán seguir adecuadamente el curso.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9786075266558
Título:PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (7ª)
Autor/es:Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. Y Crouch, S.R ;
Editorial:Cengage Learning

ISBN(13):9788448137854
Título:ANÁLISIS QUÍMICO. MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MODERNAS (1ª,)
Autor/es:Rouessac, Annick ; Rouessac, Francis ;
Editorial:McGraw Hill

ISBN(13):9788497323338
Título:FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA (8ª)
Autor/es:Skoog, Douglas ; West, Donald. M. ; Crouch, Stanley R. ; Holler, James ;
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9788499589329
Título:TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS EN QUÍMICA ANALÍTICA (1ª,)
Autor/es:Ángel Ríos Castro ; Bartolomé M. Simonet Suau (Coords.) ; María Cruz Moreno Bondi ;
Editorial:SÍNTESIS

ISBN(13):9789706868299
Título:PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (Sexta edición)

Autor/es:Skoog, Douglas ; Holler, F. James ; Crouch, Stanley R. ;
Editorial:Cengage Learning

Si el estudiante está interesado en otros libros (porque ya disponga de ellos o porque no puede disponer de la 5ª ed. del texto base), también pueden servir para seguir la asignatura la siguiente bibliografía. En este caso sería conveniente que el estudiante se pusiera en contacto con el Equipo Docente para poder asesorarle.

Título: PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (6ª edición)
Autor/es: Skoog, Douglas; Holler, F. James; Crouch, Stanley R;
Editorial: Cengage Learning, 2008
ISBN (13): 978-607-481-390-6

Esta edición contiene ligeras modificaciones con respecto a la 5ª edición, como la inclusión de un nuevo capítulo sobre la determinación del tamaño de las partículas; al final de cada Sección se añadieron ejemplos estimulantes de métodos aplicados a las áreas forense, ambiental y biomédica (*Análisis instrumental en acción*); se han incluido aplicaciones de hojas de cálculo Excel; y todos los capítulos se revisaron y actualizaron con referencias a trabajos recientes de Química Analítica.

Título: PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL (7ª edición)
Autor/es: Skoog, Douglas; Holler, F. James; Crouch, Stanley R;
Editorial: Cengage Learning, 2018
ISBN (13): 9786075266558

En esta 7ª edición los autores Skoog, Holler y Crouch complementan su obra con técnicas actualizadas y nuevos estudios de caso orientados a la acción. Un enfoque probado que enfatiza los principios fundamentales de operación para cada tipo de instrumento, muestra su área óptima de aplicación, así como su sensibilidad, precisión y limitaciones. El contenido de la obra también muestra la parte electrónica analógica y digital elemental, las computadoras y el tratamiento de datos analíticos.

Título: ANÁLISIS QUÍMICO. MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MODERNAS (1ª)
Autor/es: Rouessac, Annick; Rouessac, Francis;
Editorial: McGraw Hill, 2003
ISBN (13): 9788448137854

En este libro se ofrece un panorama bastante detallado de los métodos de análisis actuales presentes en sectores tan variados como las industrias químicas y agroalimentarias, los laboratorios de análisis clínicos y las ciencias ambientales. Los autores unen los aspectos prácticos de cada método estudiado con las nociones científicas que lo justifican.
Este libro está organizado en tres partes: *métodos separativos* (8 capítulos), *métodos espectrométricos* (7 capítulos) y *otros métodos* (7 capítulos). Todos los capítulos llevan una propuesta de ejercicios a realizar cuya resolución se encuentra al final del libro (p. 421). También se aportan como complemento algunas nociones sobre estadística y preparación de muestras. Al final de cada capítulo se añaden sitios web para que el estudiante descubra demostraciones de las materias presentadas en el libro.

Título: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA (8ª)
Autor/es: Skoog, Douglas; West, Donald. M.; Crouch, Stanley R.; Holler, James;
Editorial: THOMSON PARANINFO S.A., 2011
ISBN (13): 9788497323338

La 8ª edición de este libro, es un libro de texto diseñado principalmente para un curso de Química Analítica que abarque uno o dos semestres. Como el ámbito de la Química Analítica ha seguido desarrollándose, en esta edición se recogen aplicaciones a la biología, la medicina, la ciencia de los materiales, la ecología, la ciencia forense y otros áreas relacionados. También se recogen muchas aplicaciones en formato de hoja de cálculo. Los estudiantes que lo deseen pueden consultar apartados como el de Métodos electroquímicos (Parte IV), Análisis espectroquímico (Parte V) o el apartado Aspectos prácticos del análisis químico (Parte VII). En todos los capítulos se incluyen problemas y cuestiones que el estudiante podrá consultar y ver las respuestas a las mismas en el Apéndice 10 (A-37).
Es una obra muy interesante que se ha diseñado de forma que los profesores puedan adaptar el texto a sus necesidades y los estudiantes puedan encontrar el material que necesitan en los diversos niveles del libro, así como en las descripciones, ilustraciones, imágenes y funciones interesantes que éste incluye. El libro también incluye un CD-ROM interactivo de Química Analítica. Es un libro que debería estar en las bibliotecas de los Centros Asociados y en la Central de la UNED.

Título: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Autor/es: Lucas Hernández Hernández, Claudio González Pérez
Editorial: Ariel Ciencia, 2002

ISBN: 84-344-8043-3

En esta monografía se realiza una introducción a las técnicas instrumentales más utilizadas en el análisis químico. Cada técnica está tratada de forma que partiendo de los principios químico-físicos en los que se basa, se describen de forma razonada los aspectos fundamentales, instrumentales y aplicaciones. No profundiza tanto en aspectos técnicos como los componentes de los instrumentos, tipos de equipos comerciales…

Título: TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS EN QUÍMICA ANALÍTICA. Vol. I y II
Autor/es: Ángel Ríos Castro; Bartolomé M. Simonet Suau; María Cruz Moreno Bondi
Editorial: Síntesis, 2012
ISBN: 9788499589329
Técnicas espectroscópicas en Química Analítica, (Ed. Síntesis, 1ª edición, 2012, 769 páginas)
Volumen 1. Aspectos básicos y espectrometría molecular
Volumen 2: Espectrometría atómica y electrones
Ángel Ríos Castro, María Cruz Moreno Bondi, Bartolomé M. Simonet Suau (coords.)

La estructura de esta obra es fiel a las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje que caracterizan las nuevas titulaciones del Espacio Europeo de Educación Superior.
El primer volumen se estructura en dos bloques fundamentales. El primero desarrolla los aspectos básicos de la espectroscopía analítica y el segundo la espectroscopía de fotones molecular. Se abordan las técnicas ópticas no espectroscópicas y la espectroscopia de fotones molecular a través de la espectroscopía de absorción UV-visible, infrarrojo, absorción molecular en radiofrecuencia (RMN), las técnicas de emisión molecular y la espectroscopía de dispersión Raman.
En el segundo volumen se han incluido dos bloques formativos. El primero aborda la espectroscopía de fotones atómica, con capítulos sobre la espectroscopía de absorción y de emisión atómica y la fluorescencia de rayos X. El segundo bloque incluye la espectrometría de masas atómica, molecular y la espectroscopia electrónica.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La Comunidad Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma *Open LMS*, a la que se accede a través del portal de la Universidad (http://www.uned.es), y donde los estudiantes matriculados podrán encontrar la agenda de trabajo, noticias, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes, foros de comunicación, comunicación mediante videoconferencia, entre otros.
El Equipo Docente utilizará esta Comunidad Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados, dejando el correo electrónico personal del Equipo Docente para

consultas de tipo personal o, en su caso, caída del sistema informático utilizado por la Universidad. Por consiguiente, es fundamental que todos los estudiantes matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura.
Los estudiantes matriculados deberán, además, ponerse en contacto con los Profesores Tutores asignados en los Centros Asociados, como medio de apoyo en la tutorización de la asignatura. Los estudiantes también podrán hacer uso de los recursos online disponibles en la Biblioteca de la UNED, tanto en su Sede Central como en los Centros Asociados. Entre ellos cabe destacar el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc

---

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.