22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA QUÍMICA

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

PROCESOS ANALÍTICOS APLICADOS AL MEDIO AMBIENTE

CÓDIGO 21151408

UNED

22-23

PROCESOS ANALÍTICOS APLICADOS AL MEDIO AMBIENTE

CÓDIGO 21151408

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

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	PROCESOS ANALÍTICOS APLICADOS AL MEDIO AMBIENTE
Código	21151408
Curso académico	2022/2023
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA QUÍMICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	12
Horas	300.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El medio que nos rodea proporciona todo lo necesario para el desarrollo de la sociedad como es el aire, el agua, los alimentos, los minerales y la energía entre otros; pero como consecuencia del desarrollo industrial se está produciendo la contaminación del mismo. Esto ha dado lugar a una creciente preocupación por el impacto ambiental que sobre la flora y fauna puedan tener los elementos pesados (mercurio, plomo, cadmio y arsénico) y otros compuestos orgánicos de uso industrial o generados en la actividad humana.
Por todo ello, en la actualidad, la Química Analítica se ocupa del desarrollo de métodos que permitan conocer las concentraciones de los compuestos contaminantes que contienen las muestras ambientales, aunque la mayoría de ellos no son específicos.
En esta asignatura **Procesos Analíticos Aplicados al Medio Ambiente** se presenta un planteamiento general así como algunas de las técnicas de introducción, determinación y separación, aplicadas a muestras ambientales.
La asignatura **Procesos Analíticos Aplicados al Medio Ambiente** es de carácter **optativo** , de **12 créditos**, **anual** y pertenece, junto con otras asignaturas, al Módulo . Química Analítica del Máster en Ciencia y Tecnología Química, que imparte el Departamento de Ciencias Analíticas de la Facultad de Ciencias de la UNED.
Esta asignatura puede ser elegida para formar parte de cualquiera de las especialidades en las que consta el máster en su estructura. La asignatura se relaciona fundamentalmente con todas las del módulo de Química Analítica y con todas aquellas orientadas al medio ambiente.
Por su metodología de aprendizaje y sus contenidos la asignatura puede ser útil tanto para perfiles investigadores como para el ejercicio de actividades profesionales con uso de técnicas y procedimientos de análisis.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

- Titulaciones científicas con estudios en química.
- Conocimientos de Química Analítica.
- Conocimientos amplios del idioma inglés (imprescindibles).
- Manejo de las herramientas informáticas (internet, procesador de texto, presentaciones etc.).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ANTONIO ZAPARDIEL PALENZUELA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	azapardiel@ccia.uned.es
Teléfono	
Facultad	
Departamento	

Nombre y Apellidos	AGUSTIN GONZALEZ CREVILLEN
Correo Electrónico	agustingcrevillen@ccia.uned.es
Teléfono	
Facultad	
Departamento	

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Tutorización y seguimiento

A través de las herramientas del Curso Virtual el Equipo Docente tutorizará y seguirá el aprendizaje de los estudiantes.

El Curso Virtual dispondrá de distintos foros. Al inicio del curso se explicará a los estudiantes matriculados en la asignatura la función de cada uno de estos foros.

En el Curso Virtual se podrán encontrar las indicaciones pormenorizadas y/o el material necesario para el estudio de la asignatura.

Horario de atención y datos de contacto del Equipo Docente

Los estudiantes deben utilizar los foros para las consultas públicas y el correo electrónico para las consultas de tipo privado. También puede emplear el teléfono o la visita presencial para consultas de tipo privado.

Los profesores del Equipo Docente se encuentran en la Sede Central, cuya dirección es:
Departamento de Ciencias Analíticas.
Facultad de Ciencias del Campus de Las Rozas
Edificio Las Rozas 1, Carretera Las Rozas –El Escorial Km 5,
Urbanización Monte Rozas,
28230 Las Rozas, Madrid

Los profesores tienen el siguiente horario de guardia para la asignatura, excepto vacaciones y semanas de celebración de las pruebas presenciales, aunque también se puede intentar la comunicación con ellos fuera de dichos horarios a través de los medios indicados:

Dr. D. Antonio Zapardiel Palenzuela. Despacho: 012. Tel.: 91 398 73 61.
Correo electrónico: azapardiel@ccia.uned.es
Horario de Guardia: Martes de 10:00 a 14:00 horas

Dr. D. Agustín González Crevillén. Despacho: 2.10. Tel.: 91 398 73 67
Correo electrónico: agustincrevillen@ccia.uned.es
Horario de guardia: Jueves 15:00 a 19:00 horas

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG04 - Desarrollar capacidad creativa y de investigación

CG05 - Adquirir capacidad de organización y de decisión

CG06 - Comprender y manejar sistemáticamente los aspectos más importantes relacionados con un determinado campo de la química

CG07 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio

CG08 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y tecnología

CG09 - Desarrollar la capacidad para proponer soluciones a las carencias detectadas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación química para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos en el análisis químico

CE02 - Adquirir la capacidad de la utilización de variables que permiten obtener información químico-analítica.

CE03 - Analizar, interpretar y discutir los resultados obtenidos en la experimentación en el ámbito de la química.

CE04 - Manejar equipos e instrumentos especializados

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

•Definir los sistemas acoplados de análisis y sus objetivos.

•Describir las ventajas e inconvenientes de este tipo de técnicas.

•Conocer la metodología correspondiente e interpreter los datos obtenidos.

•Seleccionar la técnica acoplada más adecuada frente a un problema medioambiental.

•Indicar distintos métodos para la inmovilización de los sensores químicos sobre superficies sólidas.
•Comparar las ventajas e inconvenientes de los distintos sensores entre si y en relación a otros métodos.

CONTENIDOS

Tema 1. Proceso analítico

Este es un tema amplio que considera todos los aspectos, fines, características, planteamientos, etapas y herramientas de la ciencia analítica, fundamentalmente en su vertiente metrológica. Estudia los criterios de clasificación de la información analítica, el tipo de información y los indicadores de calidad analítica. También, considera la Química Analítica verde, es decir, cómo obtener la máxima información de manera ambientalmente sostenible sin necesidad de incrementar los costes y reduciendo los consumos de energía y reactivos. Además, considera cómo las metodologías existentes deben simplificarse, sin renunciar a obtener las mejores características analíticas de calidad y obtener la máxima información, cuantificando los consumos y evaluando la toxicidad de los reactivos empleados y de los desechos generados.
Por otra parte, estudia la Química Analítica de Procesos, dedicada al conocimiento y optimización de los procesos químicos, para tratar, inicialmente, de reducir los costes y residuos y, posteriormente, contribuir al desarrollo sostenible y asegurar la calidad del proceso y productos. Se establecen las ventajas, inconvenientes y ejemplos de los diferentes tipos de control de proceso También incide en la diferencia entre la Química Analítica de Procesos (PAC) y las Tecnologías Analíticas del Proceso (PAT),
El tema finaliza considerando cómo la información analítica necesaria en estudios ambientales varía en relación a los objetivos planteados (en un proyecto, por un cliente, por la administración, en caso específico por el cumplimiento normativo, en el control o vigilancia, etc.). Repasa el uso de unidades en las diferentes matrices ambientales y cómo se evalúan la exactitud, precisión, recuperación y límites de detección y cuantificación.

Tema 2. Extracción, limpieza y recuperación de trazas de contaminantes orgánicos persistentes

El tema estudia por su peligrosidad las características de los contaminantes orgánicos persistentes, su clasificación y el uso de estas sustancias. Revisa el documento jurídico inicial de limitación, el Convenio de Estocolmo. Estudia el origen y las características de estos compuestos (persistencia, bioacumulación, toxicidad y transporte). Estudia su clasificación en tres grupos por su origen y se van describiendo las características y el

uso de cada uno de ellos.
Posteriormente el tema estudia las propiedades básicas de los fluidos supercríticos, las características generales y los más utilizados.
Por otra parte, en el contexto de las diferentes técnicas analíticas de extracción se estudia la extracción con fluidos supercríticos, revisando comparativamente las condiciones de operación, las ventajas e inconvenientes y los modos. También se considera la extracción por presión o temperatura controlada, las variables que deben ser optimizadas y la separación del disolvente. En la consideración de todas las aplicaciones se destaca la extracción de contaminantes orgánicos de muestras sólidas.
Finalmente, en el contexto de las técnicas de extracción se estudia la extracción en fase sólida, estudiando las interacciones apolares, polares e iónicas, las características, las etapas generales en los procedimientos y la aplicación concreta en la determinación de plaguicidas.

Tema 3. Técnicas de separación acopladas utilizadas en análisis ambiental

El tema estudia el acoplamiento de las técnicas de separación ya que la aplicación de las técnicas de forma aislada, generalmente no resuelven los problemas analíticos, ya sea por falta de una adecuada discriminación de compuestos o porque no se alcance los niveles de concentración de los mismos. Se presenta los esquemas, tipos y requisitos generales de acoplamiento y se profundiza en el acoplamiento de la extracción en fase sólida con la cromatografía líquida y de gases.
En la actualidad por la complejidad de muchos estudios ambientales es necesario el uso de la cromatografía multidimensional, por tanto, este tema estudia los fundamentos de los sistemas multidimensionales de separación y desarrolla con detenimiento la cromatografía de gases y de líquidos .multidimensional

Tema 4. Acoplamiento de la cromatografía de líquidos con la de gases

El Tema es continuación del anterior y estudia el acoplamiento de la cromatografía de líquidos con la cromatografía de gases. Este acoplamiento es de gran utilidad en la eficiencia y selectividad en el análisis de mezclas complejas. El desarrollo de interfases ha posibilitado hacer realidad el potencial de este acoplamiento. En cromatografía de gases, en la mayoría de los casos, no es posible inyectar la muestra directamente sin realizar etapas previas de preparación de la muestra, en este tema se estudian las interfaces utilizadas en el acoplamiento de la cromatografía de líquidos en fase normal y en fase inversa con la cromatografía de gases. Las dificultades derivadas de la incompatibilidad entre las dos técnicas ha propiciado el desarrollo de diferentes estrategias para su acoplamiento.

Tema 5. Acoplamiento de la cromatografía de gases

El Tema estudia fundamentalmente el acoplamiento de la cromatografía de gases con la espectrometría de masa y con la emisión atómica. En primer lugar, en la introducción, se repasan las características analíticas de la cromatografía de gases con la mayoría de los detectores que se utilizan y las propiedades que estos deben cumplir para su uso con la técnica, después se estudia la espectrometría de masas y las cuatro etapas básicas de su funcionamiento y acoplamiento y, finalmente, se estudian los analizadores, la elección de la espectrometría de masas en tándem, las fuentes, las características de los métodos de ionización, los modos de adquisición y un resumen de las aplicaciones de diversas técnicas con el detector de masas. Posteriormente, se estudia con detalle los requisitos generales, los objetivos de empleo, las condiciones y tipos de columna, los tipos de dispositivos, y los parámetros de evaluación en los acoplamientos CG-MS.

También se estudia el detector de emisión atómica que permite la determinación de prácticamente todos los elementos de interés. El tema finaliza estudiando los contaminantes orgánicos, la clasificación de los solutos orgánicos en agua por su volatilidad, los tres grupos principales de los métodos EPA, la terminología y unidades empleadas en la espectrometría de masas y algunos ejemplos resueltos de interpretación de espectros.

Tema 6. Acoplamiento de la Cromatografía de Líquidos

El tema estudia el acoplamiento de la espectrometría de masas y de plasma de acoplamiento inducido a la cromatografía de líquidos. En la actualidad estos acoplamientos son robustos, fáciles de usar y proporcionan una excelente especificidad, son básicos en muchas áreas, de la industria y en la investigación, ya que tienen gran capacidad cuantitativa, y en el caso de la MS, identifica picos y elucida estructuras desconocidas. El tema se inicia revisando los tipos de interfase, los procesos de ionización y los tipos, ventajas y elección de analizadores de masa, y el acoplamiento de analizadores.

Posteriormente se revisan las técnicas de análisis de trazas y ultratrazas y los posibles acoplamientos en los que interviene el ICP-MS y las condiciones de acoplamiento. En ICP-MS se estudian las características, el equipamiento, los espectros de masas atómicas y las interferencias. Con HPLC-ICP-MS se estudia la especiación y las características del sistema analítico.

El tema finaliza considerando el análisis de trazas por espectrometría de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES) y la comparación entre la técnica ICP-OES y la absorción atómica con llama en el análisis de elementos traza.

Tema 7. Acoplamientos basados en la cromatografía de fluidos supercríticos

La cromatografía de fluidos supercríticos permite la separación y determinación de los compuestos que no pueden ser manipulados convenientemente ni por la cromatografía de gases ni por la de líquidos, como son los compuestos no volátiles o térmicamente lábiles de peso molecular elevado y los compuestos que tienen grupos funcionales no detectables por las técnicas espectroscópicas o electroquímicas empleadas en cromatografía líquida.
El tema estudia las características y las ventajas de la cromatografía de fluidos supercríticos (SFC), los efectos de la presión, las fases móviles y estacionarias, los tipos de columna, la instrumentación en comparación con el HPLC, los métodos más efectivos de introducción de la muestra y los detectores utilizables. Teniendo en cuenta, fundamentalmente, las propiedades de los fluidos supercríticos, las interacciones, el papel de la fase móvil y la resolución se estudia comparativamente la SFC con otros tipos de cromatografías (CG y HPLC).
El tema también estudia el fundamento del acoplamiento de la SFC con los detectores de ionización de llama y termoiónico, fotométrico de llama, de captura electrónica y fluorescencia y de espectrometría de masas, así como diversas aplicaciones.

Tema 8. Electroforesis capilar y técnicas relacionadas

La electroforesis capilar (EC) es una técnica de separación fundamentada en el diferente movimiento neto de sustancias cargadas y no cargadas, en el interior de un capilar, bajo la influencia de un campo eléctrico elevado. El tema estudia los fundamentos de esta técnica y otras relacionadas con ella, como son, la cromatografía electrocinética capilar micelar, la electroforesis capilar de geles, la isotacoforesis capilar y el isoelectroenfoque capilar. Además estudia los diferentes sistemas de detección generales y la detección electroquímica y la HR-ICP-MS. También estudia diversas técnicas de preconcentración on line como las técnicas de stacking. En el tema se presentan diversos ejemplos de aplicación, como la determinación de fenoles y compuestos clorados y se proporcionan ejercicios de autoevaluación resueltos para la determinación del volumen de muestra introducida, de la presión de introducción de muestra, los platos teóricos y la movilidad electroforética aparente.

Tema 9. Sensores y biosensores electroquímicos para monitorización ambiental

Actualmente se demandan dispositivos de análisis que sean baratos, portátiles, de fácil manejo, de pequeño tamaño, fiables y selectivos. Un sensor químico es un dispositivo que transforma información química en una señal analítica útil que proporciona la concentración de un componente de interés en una muestra. El tema estudia los sensores y biosensores

electroquímicos aplicados en la monitorización ambiental. Estudia su funcionamiento, las formas de inmovilización, la selectividad y la sensibilidad. Además, en los sensores y biosensores electroquímicos estudia las técnicas electroanalíticas que se utilizan, las ventajas e inconvenientes y la clasificación y aplicaciones de los sensores potenciométricos. También, estudia la monitorización de gases con sensores piezoelectricos, electroquímicos y ópticos y las aplicaciones de todos ellos.

Tema 10. Avances en sensores electroquímicos para monitorización ambiental

Los dispositivos con nanomateriales (engloba aquellos en los que al menos una de sus dimensiones se encuentra en el rango de la nanoescala) utilizados en análisis ambiental generalmente tienen dos orientaciones en los procesos de aplicación, la recuperación y tratamiento actuando como lugares de adsorción y/o degradación de contaminantes y, la integración en dispositivos para la detección con un determinado objetivo ambiental. El tema, continuación del anterior, estudia con detalle diversos sensores electroquímicos, compósitos y biosensores. En los biosensores se estudia los catalíticos y de afinidad, los métodos de inmovilización, los tipos de bio-receptores y la clasificación de las enzimas.
El tema también estudia la utilización de nanopartículas (metálicas, óxidos metálicos, otros), de metaloftalocianinas y de materiales de carbono en la construcción de sensores electroquímicos. Además estudia los sensores enzimáticos y no enzimáticos y la incorporación de sensores en sistemas de microfluidos.

METODOLOGÍA

Para seguir el curso de **Procesos analíticos aplicados al medio ambiente** se empleará la **metodología** propia de la enseñanza a distancia de la UNED, con el apoyo constante del Equipo Docente y utilizando la plataforma virtual actualmente en uso a través de Internet. La metodología será activa tratando de que el estudiante sea parte fundamental de su aprendizaje, con propuestas de actividades dirigidas preferentemente al trabajo individual.
Esta asignatura no tiene clases presenciales, por lo que los contenidos teóricos se impartirán a distancia con utilización del Curso Virtual, donde estará disponible todo el material de estudio de la asignatura.
Las tutorías se dedicarán a la discusión y resolución de dudas y al comentario de lecturas y trabajos.
Al inicio del curso, el Equipo Docente propondrá a los estudiantes matriculados, un plan de trabajo y material didáctico con un conjunto de ejercicios y supuestos prácticos que deberán realizar al finalizar el estudio de cada tema. Se realizarán, también, actividades que incluirán el análisis de documentos y la presentación de trabajos.
Aunque el material para el estudio de los contenidos teóricos se encuentra en el Curso Virtual, el estudiante también tendrá a su disposición una bibliografía básica recomendada, y una serie de documentos de utilidad como material complementario.

El aprendizaje de esta asignatura conlleva una serie de actividades que se pueden distribuir en dos grupos:

1. Actividades relativas al trabajo autónomo del estudiante

•Preparación y estudio del contenido teórico

•Lectura de las orientaciones generales y del plan de trabajo.

•Lectura y comprensión de los contenidos teóricos de los temas y documentos aportados en el Curso Virtual.

•Preparación de las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y del Trabajo Final.

•Desarrollo de actividades prácticas

•Resolución de ejercicios y problemas.

•Realización de las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y del Trabajo Final.

2. Actividades relativas a la interacción del estudiante en entornos virtuales

•Revisión y lectura de contenidos generales del Curso Virtual.

•Consultas a los foros e interacción con el Equipo Docente sobre los contenidos.

•Interacción con otros estudiantes en el Foro de estudiantes.

•Resolución de actividades en línea.

El trabajo personal del estudiante debe comenzar con la lectura de la Guía de la asignatura, del plan de trabajo con el calendario establecido y las indicaciones importantes. Posteriormente deberá iniciar la lectura/estudio de cada tema proporcionado. Una vez leído y comprendido cada tema, es aconsejable que elabore resúmenes y esquemas que le ayudarán a asimilar los contenidos y que consulte la documentación o bibliografía recomendada para ampliar la información. La fase siguiente es la realización de las Actividades de cada tema, acudiendo en su caso a los supuestos y documentos que se adjuntan en el Curso Virtual. Finalmente y, de acuerdo con el calendario establecido, deberá resolver y entregar la Prueba de Evaluación Continua (PEC) correspondiente a los Temas indicados. Para la resolución de las dudas, el estudiante debe recurrir al Equipo Docente, formulando en el foro las preguntas o dudas.

Idioma en que se imparte

Español. Con lecturas de libros y artículos en inglés.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen — No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen2 — No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

No hay Prueba Presencial (PP) en la convocatoria de junio. En esta convocatoria es obligatorio realizar la evaluación contínua con la entrega de las 3 Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y el Trabajo Final (TF).

En la convocatoria de septiembre hay una Prueba Presencial (PP) de desarrollo o problemas con 4 ejercicios análogos a los formulados y resueltos en las Pruebas de Evaluación Continua (PEC). Esta Prueba Presencial (PP) de septiembre será para los estudiantes que no han realizado la evaluación continua, es decir, no han entregado todas las PECs y el TF, o si fuera el caso, no han aprobado a pesar de la entrega de las PECs y el TF.

Criterios de evaluación

Para la convocatoria de junio la evaluación será continua. Habrá 3 Pruebas de Evaluación Continua (PEC), una prueba por cada dos temas de la asignatura, y un Trabajo Final (TF).

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: Para la convocatoria de junio el Trabajo Final (máximo 15 hojas) contribuye con el 30% a la calificación final (puntuando sobre 10).

Fecha aproximada de entrega: 26 de mayo

Comentarios y observaciones

En la convocatoria de septiembre habrá una prueba presencial (PP) que constará de 4 preguntas que pueden ser de desarrollo, de razonamiento y justificación, y problemas. En todo caso, serán análogas a las formuladas en las PEC. Cada pregunta o problema se puntúa sobre 10. La calificación final será la nota media obtenida en las preguntas o problemas. La duración será de 2 horas y se permitirá la utilización de papel milimetrado y calculadora programable.

En los problemas es necesario hacer constar en la respuesta las deducciones y el desarrollo completo. En las preguntas de justificación razonada es imprescindible que la respuesta contenga dicho razonamiento o justificación. El estudiante debe explicar los razonamientos e interpretar los resultados que obtenga. También se valorará la claridad, la forma de expresión y la presentación del examen.

Cuando se enfrente al examen realice una primera lectura del mismo. Después intente resolverlo y preste especial atención en la organización del tiempo promediando el que debería invertir para cada pregunta.

Debe contestar siempre a cada pregunta o problema con una elaboración personal razonada y teniendo en cuenta que se valorará negativamente la inclusión de párrafos memorizados de contenidos, salvo que se soliciten definiciones concretas.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

Hay **3 Pruebas de Evaluación Continua (PEC), una por cada tres o cuatro temas.** En cada PEC hay un número variable de preguntas teórico-prácticas dependiendo de la extensión de las mismas. Las preguntas pueden ser de desarrollo, de elaboración de modelos, de razonamiento y justificación, y problemas.

Las PEC estarán disponibles en el curso virtual de la asignatura unos días antes de la fecha límite de entrega. La entrega debe hacerse a través de la plataforma del Curso Virtual, en formato word o PDF, para que quede registrada en la plataforma y pueda calificarse; debe respetarse la fecha y la hora de entrega límite ya que el sistema no admite envíos con posterioridad.

Les recomendamos que realicen la PEC una vez finalizado el estudio de los temas correspondientes y de haber realizado las actividades que se le han propuesto o ejercicios que se le han facilitado.

Los encargados de corregir y calificar las PEC son los Profesores del Equipo Docente. Una vez corregidas se devolverán para que se puedan comprobar los resultados y así reforzar el estudio de aquellos aspectos en los que se ha fallado.

Criterios de evaluación

La asignatura se aprueba en la convocatoria de junio mediante la evaluación continua, con las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y el Trabajo Final (TF). Es obligatorio la entrega de todas las Pruebas y el Trabajo.

En la convocatoria de septiembre no hay PECs ni TF, únicamente se tiene en cuenta el resultado de la Prueba Presencial.

Todas las preguntas de las Pruebas de Evaluación Contínua (PEC) se puntuaran sobre 10. La calificación final será la nota media obtenida de las preguntas o problemas. Se valorará la presentación, el formato, la concreción, la claridad y el ajuste de la respuesta a lo solicitado. Deberá utilizar sistemas de edición de texto, de expresiones matemáticas y de representación gráfica.

La Prueba Presencial (PP) de septiembre tiene 4 preguntas similares a las de las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y con los mismos criterios de evaluación.

Ponderación de la PEC en la nota final: Las 3 Pruebas de Evaluación Continua (PEC) contribuyen con el 70% a la calificación final (puntuando sobre 10), cada PEC contribuye con el 23,3%.

Fecha aproximada de entrega: En el Curso Virtual se establecer&aacute un calendario con la fecha de entrega de cada una de las 3 PEC.

Comentarios y observaciones

El calendario habitual de entrega de las PEC y del Trabajo Final, es el siguiente:

Prueba de Evaluación Continua (PEC1): límite de entrega el 10 de diciembre.

Prueba de Evaluación Continua (PEC2): límite de entrega el 4 de marzo.

Prueba de Evaluación Continua (PEC3): límite de entrega el 26 de mayo.

Trabajo Final (TF): límite de entrega el 26 de mayo.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

En la **convocatoria de junio el Trabajo Final (TF)**. El Trabajo Final (TF) será un trabajo asignado sobre supuestos prácticos en muestras de tipo ambiental. Se deberá realizar una revisión bibliográfica con consideración de técnicas y procesos analíticos utilizados. El Trabajo Final no debe superar las 15 páginas.

En el curso virtual, cuando se asigne individualmente el trabajo que debe realizarse (mes de marzo) se proporcionará un detallado esquema para su desarrollo.

Criterios de evaluación

En la corrección se valorará la presentación y redacción, el formato y esquema seguido, la concreción del texto, la expresión comprensiva de la información relevante, las revistas especializadas en el tema, la identificación de los aspectos relevantes del tema, las conclusiones propias y de los artículos consultados. Se penalizará en la calificación toda inclusión de párrafos textuales de artículos o copia de otros documentos ya elaborados y a los que se accede por diferentes medios. La calificación será sobre 10 y el periodo de realización será desde marzo hasta el 26 de mayo.

Ponderación en la nota final: El Trabajo Final contribuye con el 30% a la nota final de la asignatura, el 70% restante será la contribución de las PEC.

Fecha aproximada de entrega: 26 de mayo

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

En la **convocatoria de junio** la calificación se obtiene con las 3 Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y el Trabajo Final (TF). Es obligado la entrega de todas las PECs y el TF.

La calificación final en la convocatoria de junio se obtiene de la forma siguiente: CALIFICACIÓN FINAL = 0,233x(calificación de la PEC1) + 0,233x(calificación de la PEC2) + 0,233x(calificación de la PEC3) + 0,300x(calificación del TF).

La evaluación continua es para la convocatoria de junio, no se mantiene la calificación en septiembre.

En la convocatoria de septiembre la calificación se obtiene únicamente con el resultado de la Prueba Presencial (PP).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

•Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis

Chunlong Zhang

ISBN: 978-0-471-71097-4 Wiley, 2007

•Methods for Environmental Trace Analysis

John R. Dean Wiley, 2003

•Electrochemical Biosensors

Editor(s): Serge Cosnier

Pan Stanford Publishing, CRC Press, 2013

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

•Extraction Techniques in Analytical Sciences

John R. Dean

ISBN: 978-0-470-77284-3

John Wiley &Sons, 2009

•Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants: A Complete Guide

Emma P. Popek

Academic Press, 2003

•Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry

Somenath Mitra

John Wiley &Sons, 2004

•Electrochemical Sensor Analysis

Salvador Alegret, Arben Merkoci

Elsevier, 2007

•Sample, Handling and Trace Analysis of Pollutants: Techniques, Applications and Quality Assurance

Editor: D. Barceló

Elservier, 2000

•Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications

Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang

Academic Press, 2011

FUENTES PRIMARIAS (Revistas científicas)

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los principales medios de apoyo que podrán utilizar los estudiantes son los siguientes:
Curso Virtual: El estudio de la asignatura se realizara haciendo uso del Curso Virtual disponible en la plataforma aLF, que será la principal herramienta de comunicación entre el Equipo Docente y el estudiante. Por tanto, constituye un recurso de apoyo fundamental y es imprescindible su uso. En el Curso Virtual se podrán encontrar los materiales y recursos didácticos necesarios para el estudio de la asignatura, el calendario de actividades, las novedades que vayan surgiendo, así como herramientas de comunicación en forma de Foros. Además, en el Curso Virtual, el estudiante podrá descargarse las Pruebas de Evaluación Contínua (PEC) y posteriormente incorporar su resolución.
Biblioteca: Los estudiantes también podrán hacer uso de los recursos que se encuentran en la Biblioteca de la UNED, tanto en la Biblioteca Central, como en las Bibliotecas de los Centros Asociados de la UNED, que disponen de una buena selección de obras adecuadas para el estudio de esta asignatura, cuya consulta se recomienda a todos los estudiantes.
Webgrafía: En el Curso Virtual estan incluidos los enlaces de Internet que se consideran de interés para el estudio de los diferentes temas de la asignatura.

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.