

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Cristina Palet Ballús

Correu electrònic: Cristina.Palet@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Cal haver superat les assignatures de l'àrea de la Química anteriors: 102828 Química, 102846 Equilibri Químic i Instrumentació, i 102844 Química de la contaminació.

Objectius

La finalitat d'aquesta assignatura és formar els alumnes en el coneixement de les tècniques analítiques més utilitzades en la caracterització de sistemes mediambientals, en els quals la Química Analítica és el referent obligat. No es pretén només complementar i ampliar els coneixements bàsics dels alumnes en l'àmbit de la Química Analítica, especialment la Química Analítica Instrumental, sinó també conèixer la pràctica actual i les possibilitats de l'anàlisi instrumental avançat, per així poder comprendre els resultats de la seva aplicació i ús per obtenir informació mediambiental. Es tracta també de ser capaços de decidir en quin moment i per quin objectiu qualsevol tècnica analítica instrumental pot ser útil pel coneixement i control del mediambient, així com pel desenvolupament de la futura activitat professional de l'estudiant actual.

L'assimilació dels continguts d'aquesta assignatura és fonamental per comprendre la importància de la informació analítica en la realització d'una adequada gestió dels recursos naturals, tant la seva explotació racional com la seva preservació i manteniment. En aquesta assignatura es visualitzarà la importància del coneixement multidisciplinari en la resolució de problemes mediambientals complexos, de manera que si cal s'abordaran conceptes d'altres àrees de coneixement properes i/o relacionades, clau per resoldre qualsevol problema real que sempre implica el caràcter multidisciplinari d'aquest.

Davant d'un problema mediambiental, l'objectiu principal és que l'alumne d'aquesta assignatura sigui capaç de saber com plantejar-lo i que tingui al seu abast tota la informació analítica instrumental per poder decidir quin tipus de procediment o anàlisi cal seguir per al coneixement d'algun problema mediambiental. D'altra banda, dels resultats obtinguts es important que l'alumne sigui capaç de saber extreure'n el màxim d'informació, que li permeti conèixer a fons la situació, fet que permetrà prendre decisions en diversos sentits: remediació, preservació, control del medi,....

D'altres objectius pràctics d'aquesta assignatura son:

1. Assimilar els fonaments i conèixer la instrumentació associada a les principals tècniques instrumentals d'anàlisi.
2. Aprofundir en les diferents metodologies analítiques aplicables per a l'obtenció d'informació.

3. Interaccionar amb els coneixements adquirits en d'altres disciplines en la resolució de problemes de caracterització de processos mediambientals tant naturals com de seguiment de l'impacte provocat en els ecosistemes per activitats antropogèniques.

Competències

- Aplicar amb rapidesa els coneixements i habilitats en els diferents camps involucrats en la problemàtica ambiental, i aportar-hi propostes innovadores.
- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i els conceptes de les disciplines científiques més rellevants en medi ambient.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa relacionats amb el medi ambient.
2. Desenvolupar treballs d'anàlisi de tipus químic a partir de procediments establerts prèviament.
3. Efectuar avaluacions correctes dels riscos sanitaris i de l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
4. Identificar els processos químics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
5. Interpretar les dades obtingudes de bases de dades o mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb comportaments en sistemes ambientals.
6. Manejar instruments i material estàndards en laboratoris químics de control ambiental.
7. Reconèixer i analitzar problemes químics i planejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi, en casos necessaris, l'ús de fonts bibliogràfiques.

Continguts

Introducció.

Tema 1: Medi ambient i Química Analítica; Components majoritaris i anàlisi de traces. El procediment analític: El problema analític; Operacions Prèvies, Tractament de mostra (Microones analític), i Tècniques de Separació; Mesura del senyal: Anàlisi Instrumental; i Tractament dels resultats.

Tema 2: Matrius ambientals (aire, aigua continental, aigua de mar, pluja, pols, sediment...). Tècniques i equipament de mostreig. Relacions entre paràmetres químics i les condicions ambientals, i la seva determinació: dimensions espacial i temporal. Coneixement dels protocols de determinació i de les tècniques de mesura.

Quimiometria ambiental

Tema 3: Química analítica i qualitat. Descripció estadística de la qualitat de les mesures. Introducció a les proves d'hipòtesi. Calibratge. Regressió lineal. Càlcul de la concentració d'una mostra desconeguda i incertesa. Mètode de l'addició estàndard. Mètode del patró intern. Sensibilitat i límit de detecció. Senyals i soroll.

Tècniques electroquímiques d'anàlisi. (Mètodes elèctrics)

Tema 4.: Introducció a tècniques electroquímiques més enllà de la Potenciometria. Voltamperometria (Polarografia); sensor d'oxigen dissolt (OD). Voltamperometria per redissolució anòdica; determinació de metalls pesants. Conductimetria; determinació de la "salinitat". Coulombimetria.

Tècniques espectroscòpiques d'anàlisi. (Mètodes òptics)

Tema 5: Tècniques atòmiques i les seves aplicacions analítiques a mostres mediambientals. Plasma d'acoblament inductiu (ICP) amb detector òptic (ICP-OES) i detector de masses (ICP-MS). Determinació de Pb.

Tema 6: Els espectres moleculars i les seves aplicacions analítiques. Llei de Beer. Mètodes d'absorció UV i visible de díodes en línia. Instrumentació. Espectroscòpia infraroja (FTIR-ATR, NIR). Determinació del TOC. Fluorescència i fosforescència. Determinació de NO_x.

Tema 7: Mètodes espectroscòpics avançats: Espectroscòpia de masses (MS, MS-MS, TIMS, AMS,...). Microscòpia electrònica: SEM-EDS, TEM. Tècniques d'especiació química directa: Sincrotró. Altres tècniques: Fluorescència de raig X (FRX), DRX, granulometria,....

Tècniques de separació. Cromatografies

Tema 8: Introducció a la cromatografia. Eficàcia d'un sistema cromatogràfic. Eixamplament de les bandes. Classificació dels sistemes cromatogràfics. Paràmetres cromatogràfics. Cromatografia de gasos (GC). Determinació de CH₄ i pesticides. Determinació de THM en aigües.

Tema 9: Cromatografia de líquids d'alta resolució (HPLC). Mecanismes de retenció. Instrumentació. Cromatografia iònica; determinació d'anions d'interès ambiental; Alternativa per l'anàlisi d'ions: Electroforesi Capil·lar (CZE).

Tema 10: Tècniques cromatogràfiques avançades: Tècniques tàndem. LC-MS, GC-MS. UHPLC.

Radioactivitat ambiental

Tema 11: Tipus i propietats dels detectors de radiació. Detectors de radiació portàtils. Detectors de mesura de radioactivitat. Espectrometria alfa. Espectrometria beta. Espectrometria gamma. Separació radioquímica. Determinació i equipament de mesura de Rn. Sistema i xarxes de Vigilància Radiològica.

Metodologia

Classes de teoria, seminaris i exercicis pràctics

Es combinarà el model expositiu (l·liçó magistral), amb suport audiovisual, i activitats formatives que es podran realitzar en grup o individualment.

A les classes teòriques, el professor oferirà una visió global dels temes tractats i incidirà en aquells conceptes clau que ajudin l'alumne a comprendre i adquirir els coneixements bàsics propis de l'assignatura, responen a les eventuais dubtes o qüestions que es plantegin. L'alumne ha de complementar els coneixements adquirits durant les classes teòriques amb l'ajut tant del material que el professor pugui donar a través del campus virtual com de la bibliografia recomanada. Per a l'estudi individual i la preparació dels temes en profunditat, s'indicarà una bibliografia bàsica i complementària. Es dedicaran hores de classe presencial a la resolució d'exercicis pràctics, tan de manera individual com en grup, sempre amb la supervisió del professor d'aquesta part.

Les activitats estan concebudes per adquirir les competències específiques així com per desenvolupar les competències transversals.

D'altra banda, i per afavorir la consecució dels objectius d'aprenentatge plantejats, s'introduiran activitats formatives encaminades a afavorir l'aprenentatge cooperatiu i la participació dels estudiants. Així, els alumnes associats en grups seleccionaran a l'inici del curs un tema relacionat amb l'aplicació d'eines analítiques en l'obtenció d'informació mediambiental i el desenvoluparan al llarg del quadrimestre. Es realitzaran tutories periòdiques professor-grup de seminari per discutir l'evolució del procés de preparació del treball.

Al final del quadrimestre es realitzaran un conjunt de seminaris dedicats a la presentació oral i defensa dels treballs realitzats pels diferents grups davant el conjunt de la classe i la seva discussió i avaluació. Amb aquests seminaris es pretén aprofundir sobre aspectes tant teòrics com aplicats tractats en les classes teòriques.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria i seminaris	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 7
Tipus: Supervisades			
Exposició de treballs	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 7
Problemes i tutories	10	0,4	1, 2, 4, 5, 7
Tipus: Autònomes			
Estudio	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 7
Preparació de seminaris	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 7

Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

A) Dos exàmens parcials al llarg del curs de tota la matèria (individual), amb un pes del 75% a la nota final.

B) Treball a desenvolupar per grups al llarg del quadrimestre. Es tractarà d'una memòria escrita de resum (màxim 10 pàgines) i d'una presentació oral davant dels companys de classe. Tindrà un pes del 25% en la nota final.

Per aprovar l'assignatura es demana un mínim de 5 punts (sobre 10) en la mitjana ponderada del conjunt dels dos exàmens parcials amb el treball. Per poder fer la mitjana, cada part ha de tenir una nota superior a 4 punts (sobre 10).

Aquells alumnes que no superin aquest mínim, podran realitzar un examen de recuperació en la data assignada per la facultat. La qualificació final de l'alumne serà la que obtingui en aquest examen de recuperació.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Controls parcials (individual)	75	6	0,24	1, 3, 4, 5, 7
Treball en grup	25	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

Daniel C. Harris, Anàlisi química quantitativa, Traducció 6a Ed., Ed. Reverté, 2006

Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 8th Ed., Ed. W.H. Freeman and Company, NY, 2010

James W. Robinson et al., Undergraduate Instrumental Analysis, 7th ed. CRC Press, Boca Raton, 2014

Douglas A. Skoog, Stanley R. Crouch, F. James Holler, Principios de Análisis Instrumental, 6a Ed. Cengage Learning Editores S.A., 2008

Gary D. Christian, Analytical Chemistry, 6th Ed., Wiley International, 2003

J.N. Miller, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Prentice Hall traducció 2002

C.Baird, Química Ambiental, Ed.Reverté 2001

www.epa.gov