

Monitoratge Industrial i Ambiental

Codi: 102498

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Julián Alonso Chamarro

Correu electrònic: Julian.Alonso@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

no hi ha

Objectius

L'assignatura pretén complementar i ampliar els coneixements bàsics dels alumnes en l'àmbit de la Química Analítica, com a ciència generadora d'informació química de qualitat (qualitativa i quantitativa) per a la resolució de problemes de monitorització industrial i mediambiental. Aquesta informació ha d'incorporar al costat de la dada numèrica de composició, el vector temporal i espacial que caracteritza la informació relativa a sistemes dinàmics en evolució.

Amb aquest objectiu es donarà especial importància a tot el relacionat amb la simplificació del procediment analític mitjançant aproximacions basades en l'automatització i interconnexió de les diferents etapes que el componen, la reducció i integració d'aquestes mitjançant millores de la selectivitat de les mesures o del seu posterior tractament quimiomètric i la miniaturització de la instrumentació per facilitar la seva utilització fora de l'entorn dels laboratoris convencionals.

Els coneixements adquirits en aquesta assignatura són fonamentals per a comprendre la importància dels mètodes instrumentals d'anàlisi per a l'adquisició d'informació analítica rellevant per a una gestió i explotació racional dels recursos naturals que permeti la seva preservació i manteniment limitant l'impacte d'activitats antropogèniques en els ecosistemes .

Així mateix, es mostrarà com els mètodes instrumentals d'anàlisi són també una eina bàsica per a l'optimització dels processos industrials de producció i la reducció del seu impacte mediambiental, millorant la qualitat dels productes obtinguts, minimitzant tant el consum de matèries primeres com la generació de residus.

En aquesta assignatura es visualitzarà també la importància del coneixement multidisciplinari per a la resolució de problemes mediambientals i industrials complexos. El disseny d'eines analítiques capaces de subministrar informació in-situ en temps real exigirà comprendre i abordar l'aprenentatge de matèries d'altres àrees de coneixement, mostrant el caràcter eminentment multidisciplinari de la matèria Química Analítica.

Els objectius d'aquesta assignatura són:

1. Descriure i aprofundir en els fonaments i la instrumentació associada a les principals tècniques instrumentals d'anàlisi.
2. Descriure i aprofundir en les diferents metodologies analítiques aplicables per a l'obtenció d'informació en temps real en camp.
3. Aplicar els coneixements adquirits a la resolució de problemes de monitorització de processos tant mediambientals (control de processos naturals i de contaminació per activitats antropogèniques) com industrials (optimització de la producció i minimització de l'impacte ambiental).

Competències

- "Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades."
- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Avaluar els riscos sanitaris i l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Liderar i coordinar grups de treball.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Tenir destresa per al càlcul numèric.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aplicar la informació analítica obtinguda en l'optimització dels processos industrials per millorar la seva competitivitat i reduir-ne l'impacte sobre el medi ambient.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Avaluar críticament les metodologies analítiques utilitzades en el control de processos industrials i mediambientals, així com la seva aplicabilitat en funció del tipus d'informació que es desitja obtenir, de la mostra per analitzar i dels mitjans disponibles.
5. Avaluar els resultats del procés d'un monitoratge mediambiental com a eina per controlar l'evolució de l'ecosistema i permetre així una gestió eficaç dels recursos naturals.
6. Avaluar i interpretar les dades i la informació química obtinguda mitjançant el monitoratge industrial i mediambiental.
7. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
8. Definir els conceptes d'integració i automatització del procediment analític com a eines per a la seva simplificació i avaluar críticament les característiques dels diferents tipus de sistemes automàtics d'anàlisi.

9. Definir les funcions de l'anàlisi química en el desenvolupament sostenible, tant en el nivell industrial com mediambiental.
10. Descriure el concepte de sensor com a eina per a la integració del procediment analític, així com els principis bàsics de transducció i reconeixement selectiu.
11. Diferenciar les diverses etapes del procés analític com a element clau per a l'obtenció d'informació.
12. Discriminar entre mètodes analítics qualitius (screening) i quantitius.
13. Distingir els problemes associats als diferents tipus de matrius de mostra i analits en l'àmbit industrial i mediambiental (medi hídic, atmosfèric, terres).
14. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
15. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
16. Identificar els principals agents químics contaminants, conèixer-ne les fonts d'emissió, i la distribució i interacció amb el medi natural.
17. Identificar les demandes actuals d'informació en l'àmbit industrial i mediambiental, i les noves tendències en l'anàlisi química per tal d'aportar solucions en la millora dels processos.
18. Liderar i coordinar grups de treball.
19. Mantenir un compromís ètic.
20. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
21. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
22. Planificar l'estratègia a seguir en la resolució d'un problema analític relacionat amb la indústria i el control mediambiental, incorporant-hi el vector temporal i espacial a la informació.
23. Proposar idees i solucions creatives.
24. Raonar de forma crítica.
25. Reconèixer els fonaments de les principals tècniques instrumentals d'anàlisi en l'àmbit industrial i mediambiental, per tal de seleccionar adequadament la més idònia en cada cas.
26. Reconèixer els fonaments químics que permeten interpretar els processos que tenen lloc en el medi natural.
27. Reconèixer la importància de la miniaturització de la instrumentació analítica en el desenvolupament de metodologies analítiques que aportin informació dotada amb el vector espaciotemporal.
28. Reconèixer les característiques diferencials dels analitzadors de procés i relacionar-les amb els problemes derivats de la interfase analitzador-procés.
29. Reconèixer les diferents etapes necessàries en la resolució d'un procés analític, per a l'obtenció de la informació.
30. Resoldre exemples de seguiment de control amb eines numèriques i gràfiques.
31. Resoldre problemes i prendre decisions.
32. Resumir un article redactat en anglès en un temps raonable.
33. Seleccionar la metodologia d'integració/automatització del procediment analític, adequada en cada cas.
34. Tenir destresa per al càlcul numèric.
35. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
36. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
37. Utilitzar la terminologia anglesa usual en la química industrial, l'electroquímica i la corrosió, la química ambiental, la química verda, la gestió de la qualitat, els sistemes de monitoratge, i l'economia i gestió empresarial.

Continguts

INTRODUCCIÓ

1. La Química Analítica i el Control de Processos Mediambientals i Industrials. El Procés Analític Total. Monitorització: Extracció d'informació de processos en evolució. Vector espacial i Vector temporal. Noves tendències i reptes de la Química Analítica Industrial i Mediambiental.

INSTRUMENTACIÓ

2. El procediment Analític. Instrumentació associada a les diferents etapes. Mostreig. Operacions Unitàries de l'pretractament de mostra. Conceptes fonamentals de les tècniques instrumentals de mesura. Adquisició i Processament de la Senyals.

3. Simplificació de l'procediment analític. Avaluació de les diferents aproximacions metodològiques utilitzades per simplificar cada operació unitària de l'procediment. Automatització vs Integració d'etapes.

4. Automatització global de l'Procediment Analític. Classificació dels Mètodes automàtics. Analitzadors robotitzats. Principis bàsics i aplicacions. Analitzadors automàtics discrets. Principis bàsics i aplicacions.

5. Automatització global de l'Procediment Analític mitjançant Analitzadors de Flux Continu. Principis i aplicacions.
 6. Integració de l'Procediment Analític. Concepte de sensor. Tipus de Sensors. Sensors òptics. Sensors electroquímics. Biosensors. Sensors de gasos.
 7. Miniaturització de la instrumentació analítica. Fenòmens preponderants a escala micro. Tecnologies de fabricació. Microsistemes analítics integrats. Monitorització continua in-situ de paràmetres industrials i mediambientals.
 8. Mètodes de Cribratge (screening). Aspectes qualitius vs quantitius dels problemes en anàlisi industrial i mediambiental. Mètodes d'Índex total i de Resposta Binària. Paràmetres Indicadors de qualitat mediambiental.
 9. Monitorització remota. Desenvolupament conceptual. Sistemes Geogràfics d'Informació (GIS). Sistemes de Posicionament Global (GPS). Plataformes d'Observació. Instrumentació analítica associada. Aplicacions.
 10. Monitorització de Processos Industrials. Química Analítica de Processos (PAC): perspectiva històrica. Analitzadors de procés vs Analitzadors de laboratori. Interfase procés-analitzador. Tecnologies analítiques de procés basades en mètodes espectroscòpics: teoria, tecnologia i implementació. Processament d'Informació.
- APLICACIONS**
11. Monitorització de recursos hídrics. Tipus de Contaminació. Tipus de monitoratge. Mostreig. Monitorització discreta i contínua: Paràmetres físics, químics i biològics. Instrumentació Analítica. Xarxes de control de la qualitat de l'aigua.
 12. Monitorització atmosfèrica. Tipus i característiques dels poluents atmosfèrics. Presa de mostres. Tècniques de monitorització i instrumentació associada. Xarxes de control manual i automàtic de la qualitat atmosfèrica.
 13. Contaminació de sòls. Mostreig i representativitat. Especiació. Extracció seqüencial. Tècniques instrumentals de mesura in-situ. Perforador Cònic.
 14. Control Industrial de processos. Casos d'estudi en la indústria agroalimentària, farmacèutica, petroquímica, minera, etc ..

Metodologia

Classes de teoria, seminaris i pràctiques de laboratori / sortides de camp

Es combinarà el model expositiu (llició 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 a l'alumne a comprendre i adquirir els coneixements bàsics propis de l'assignatura, responent a les eventuals dubtes o qüestions que es plantejin.

Per afavorir l'assoliment dels objectius d'aprenentatge plantejats s'introduiran activitats formatives encaminades a afavorir l'aprenentatge cooperatiu i la participació dels estudiants. Per a l'estudi individual i la preparació dels temes en profunditat, s'indicarà una bibliografia bàsica i complementària.

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

A la fi de l'quadrimestre s'elaboraran també diferents seminaris sobre aplicacions seleccionades en l'àmbit del monitoratge industrial i ambiental. Amb aquests seminaris es pretén aprofundir sobre aspectes tractats en les classes de teoria. Els treballs seran elaborats per un grup classe o per grups més petits i s'exposaran de forma oral per a la seva discussió i avaluació entre parells.

Es realitzaran Pràctiques Experimentals de Laboratori dirigides a que l'alumne abordi la resolució de problemes analítics reals previ disseny, construcció i avaluació de la instrumentació analítica necessària per obtenir la informació. Es pretén que l'alumne identifiqui els problemes bàsics i els resolgui utilitzant els coneixements adquirits en l'assignatura.

Es realitzaran també Pràctiques Experimentals de Camp per a visualitzar la importància dels sistemes de monitorització ambiental i industrial en el control i minimització de l'impacte de les activitats antropogèniques en el medi natural.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques i seminaris	34	1,36	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33
Pràctiques de Laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37
Tipus: Supervisades			
Laboratori Experimental de Camp	4	0,16	2, 3, 5, 6, 12, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 30, 35
Tutories	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37
Tipus: Autònomes			
Estudi	56	2,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
Preparació de Seminaris	28	1,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

Avaluació

Les competències d'aquesta assignatura seran avaluades mitjançant:

- A) Un control de tota la matèria (individual) que té un pes del 45% de la nota final.
- B) Una avaluació del treball desenvolupat a les pràctiques de laboratori (en grup) amb un pes del 15% de la nota final.
- C) Activitats cooperatives i col·laboratives (en grup) i particulars realitzades dins i fora de l'aula. Tindrà un pes del 40% a la nota final.

Es considerarà un "no presentat" en l'assignatura si l'alumne no es presenta a les pràctiques ni al control de tota la matèria, independentment de si ha fet, o no, les activitats cooperatives i/o col·laboratives.

Per participar en la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Per aprovar l'assignatura es demana un mínim de 5 punts (sobre 10) a la mitjana de les diferents activitats objecte de avaluació.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats Formatives i Seminaris	40	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
Examen Final	45	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25,

Practiques Laboratori	15	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37
--------------------------	----	---	------	--

Bibliografia

1. Gary D. Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin A. Schug. Analytical Chemistry. Seventh edition. 2013. John Wiley & Sons. ISBN: 9780470887578
2. Skoog, Douglas A., F. James Holler y Stanley R. Crouch. Principios de análisis instrumental. Sexta edición. 2008. Cengage Learning Editores. ISBN-13: 978-607-481-390-6
3. Frame, Eileen M. Skelly; Frame, George M.; Robinson, James W. Undergraduate Instrumental Analysis. Seventh edition. 2014. CRC Press. ISBN: 9781420061352
4. F. McLennan, B. Kowalski. Process Analytical Chemistry. 1995. Springer Science+Business Media Dordrecht. ISBN: 978-94-010-4262-8
5. T.R. Crompton. Analysis of Seawater. A Guide for the Analytical and Environmental Chemist. 2006 .Springer. ISBN-10 3-540-26762-X 123
6. Karl Heinz Koch. Process Analytical Chemistry. 1999. Springer-Verlag. ISBN 978-3-642-08468-3
7. Jacek Namiesnik & Piotr Szefer. Analytical measurements in aquatic environments. 2010. CRC Press Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4200-8268-5.
8. Roger N. Reeve. Introduction to Environmental Analysis. 2002. John Wiley & Sons, ISBN: 9780471492955
9. J. Buffle, G. Horvai, In Situ Monitoring of Aquatic Systems. 2000. Wiley. ISBN: 9780471489795
10. www.epa.gov
11. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton. Editorial: American Public Health Association; 23rd Revised edition. 2017. ISBN-10 : 087553287X.
12. Groundwater Monitoring. Anne Marie Fouillac; Rob Ward; Philippe Quevauviller; Johannes Grath. John Wiley & Sons Incorporated. 2009. ISBN: 978-0-470-77809-8.
13. Marine Chemical Monitoring: Policies, Techniques and Metrological Principles. Philippe Quevauviller , Grayson, S. John Wiley & Sons. 2016. ISBN: 978-1-848-21740-9.

Programari

Microsoft Office

Acrobat Reader