



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT **TÈCNIQUES INSTRUMENTALS**

Coordinació: ERAS JOLI, JORDI

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	TÈCNiques INSTRUMENTALS			
Codi	101617			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Biotecnologia	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	2	1	3
	Nombre de grups	6	2	1
Coordinació	ERAS JOLI, JORDI			
Departament/s	QUÍMICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials 90 hores no presencials			
Idioma/es d'impartició	Català			

Professor/a (s/es)

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CEQUIER MANCIÑEIRAS, ENRIQUE	ecequier@quimica.udl.cat	2,2	
COMPANYS FERRAN, ENCARNACIÓN	ecompanys@quimica.udl.cat	,8	
COSOVANU , DIANA GABRIELA	dianacoso@quimica.udl.cat	1	
ERAS JOLI, JORDI	eras@quimica.udl.cat	8,7	
GATIUS CORTIELLA, FERNANDO	fernando.gatius@udl.cat	,9	
VILARÓ JORDANA, FRANCISCA	francesca.vilaro@udl.cat	3,4	

Informació complementària de l'assignatura

A l'alumne, en la seva futura activitat professional, se li plantejaran situacions de necessitat d'informació que podrà resoldre mitjançant l'anàlisi química instrumental. Aquesta assignatura pretén donar a conèixer les tècniques instrumentals necessàries, coneixements suficients del fonament, característiques i aplicacions pràctiques que li permetin solucionar els problemes analítics que se li presentin en processos biotecnològics en el camp de la medicina, producció animal i vegetal, indústria alimentària i bioremediació.

Prerequisit: 101600 QUÍMICA GENERAL I ORGÀNICA

És **OBLIGATORI** que les i els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents:

- Bata laboratori blanca UdLunisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció química / biològica

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

- Conèixer els procediments d'adquisició, emmagatzemament i preparació de la mostra per a cada tècnica instrumental.
- Conèixer els fonaments de les tècniques instrumentals actuals, aplicacions i limitacions.
- Saber interpretar correctament la informació que subministra cada tècnica instrumental.
- Aprendre a dur a la pràctica analítiques concretes i saber aplicar els càlculs estadístics i informàtics per subministrar un resultat fiable.
- Conèixer els processos bàsics d'un laboratori d'anàlisi instrumental i l'existència de programes i portals informàtics relacionats amb l'anàlisi instrumental.
- Adquirir un criteri d'elecció de la tècnica analítica més adient.
- Assolir els fonament científics suficients per adaptar-se a qualsevol tècnica o mètode emergent.

Competències significatives

Competències generals

El graduat en Biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per arribar als objectius formatius.
- Interpretar la informació científico-tècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teòrico-pràctics aconseguits (Competència estratègica de la UdL).
- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària i amb capacitat per fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres de l'equip.
- Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades i l'elaboració d'informes orals i escrits i altres activitats formatives i professionals (Competència estratègica de la UdL).
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar en el laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Ser capaç de desenvolupar una activitat professional d'acord amb les normatives de seguretat i respecte al medi ambient i amb criteris ètics.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adients per a cada cas pràctic concret.

Competències específiques (segons document Pla d'Estudis)

- Ser capaç de utilitzar tècniques experimentals para el anàlisi a nivel molecular, celular y fisiológico.
- Conocer y saber aplicar técnicas para el análisis de estructuras moleculares y para la detección y

cuantificació de metabolitos y de macromolècules.

- Conocer y saber aplicar las técnicas de análisis ómico y de interpretación de los resultados.
- Ser capaz de diseñar el protocolo de un proceso biotecnológico específico con los requisitos prácticos necesarios para llevarlo a cabo y los parámetros de evaluación de éste.
- Conocer el funcionamiento y estar capacitado para trabajar en un laboratorio de biotecnología.

Continguts fonamentals de l'assignatura

TEMA 1. INTRODUCCIÓ A L'ANÀLISI INSTRUMENTAL. El procés analític. Paràmetres de qualitat analítica. Estàndards i Mètodes de calibratge. Anàlisi de components majoritaris, minoritaris, traces i ultratraces. Resolució de problemes de quantificació mitjançant calibratge amb estàndards

TEMA 2. TÈCNIQUES GENERALS. Organització del laboratori d'instrumental. Registre de mostres i dades. Material i reactius analítics. Mesures de massa i de volum. Preparació de mostres. Eliminació d'interferents. Extracció, centrifugació i ultracentrifugació.

TEMA 3. TÈCNIQUES ESPECTROSCÒPIQUES. Radiació electromagnètica. Ones. Absorció i emissió de la radiació. Espectres. Làsers. Classificació dels mètodes instrumentals segons fonament físic. Espectroscòpia quantitativa. Llei de Lambert-Beer. Mètodes òptics no espectroscòpics. Polarimetria i refractometria.

TEMA 4. ESPECTROSCÒPIES ATÒMIQUES. Teoria de les espectroscòpies atòmiques d'absorció i d'emissió. Espectroscòpia d'absorció en flama. Atomització en flama. Atomització en forn de grafit. Espectroscòpia d'emissió atòmica. Atomització en flama. Atomització en plasma. Espectroscòpia de fluorescència atòmica.

TEMA 5. ESPECTROSCÒPIES MOLECULARS. Teoria de les Espectroscòpies moleculars. Espectroscòpia d'absorció molecular. Absorció molecular a la regió de l'ultravioleta-visible (UV- Vis). Absorció molecular a la regió de l'infraroig (IR). Absorció a l'infraroig mitjà, FTIR. Interpretació d'espectres d'infraroig mitjà (FTIR). Absorció a l'infraroig llunyà. Absorció a l'infraroig proper, Espectroscòpia NIR. Espectroscòpia d'emissió molecular. Fluorescència. Fosforescència. Espectrofotometria de dispersió Raman.

TEMA 6. ESPECTROSCÒPIA DE RESSONÀNCIA MAGNÈTICA NUCLEAR (RMN). Fonaments físics de l'espectroscòpia de RMN. Desplaçament químic. Apantallament. RMN de ¹H. RMN de ¹³C. Altres nuclis (³¹P, ¹⁹F, ¹⁵N) Exercicis d'interpretació d'espectres de RMN.

TEMA 7. TÈCNIQUES SEPARATIVES. Teoria de les separacions cromatogràfiques. Descripció general . Classificació de les tècniques cromatogràfiques. Paràmetres cromatogràfics. Temps de retenció. Coeficient de repartiment. Resolució. Anàlisi qualitatiu. Anàlisi quantitatiu. Cromatografia líquida, CL. Cromatografia en capa prima (CCP). Rf. Cromatografia de columna (CC). Cromatografia líquida d'alta resolució, HPLC i UPLC. Cromatografia gasosa, CG. Cromatografies bidimensionals. Teoria de las separacions electroforètiques. Electroforesi en gel. Electroforesi capil·lar. Problemes de cromatografia. Càlcul de factors de resposta.

TEMA 8. ESPECTROMETRIA DE MASSES. Teoria de l'espectrometria de masses. Espectres de masses Sistemes acoblats. Interfases, tècniques d'ionització i analitzadors. Espectroscòpia de masses seqüencial MS-MS. Relacions isotòpiques. Massa exacta. Anàlisi de macromolècules i anàlisi elemental per espectroscòpia de masses. Identificació de compostos amb tècniques espectroscòpiques

Activitats pràctiques (Orientatiu. Poden canviar per unes altres, si es considera adient)

PRÀCTICA 1. Determinació de calci en llevats i en sèrum làctic per espectroscòpia d'emissió atòmica amb plasma acoblat per inducció (ICP-AES).

PRÀCTICA 2. Quantificació de clorofil·la en teixit vegetal per espectroscòpia d'UV-Vis.

PRÀCTICA 3. Quantificació dels productes majoritaris d'un cereal per NIR. Espectroscòpia FTIR. Puresa de cafeïna i salicilat de metil comercials.

PRÀCTICA 4. Elucidació estructural de fàrmacs per RMN. Estudi de la eficàcia catalitzadora de enzims en micel·lis fúngics i de enzims comercials

PRÀCTICA 5. Determinació del perfil acídic de lípids saponificables d'una mostra de bacteris i fongs per CG-FID.

PRÀCTICA 6. Determinació de vitamines en preparats farmacèutic comercials per HPLC amb detecció PDA i de fluorescència

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	30	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	40	4	74
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Resolució de problemes i casos		Aprendre a resoldre problemes i casos			
Seminari	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	10	Resoldre problemes. Discutir	20	4	34
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	20	Estudiar i Realitzar memòria	20	2	42
Aula d'informàtica		..					
Pràctiques de camp	Pràctica de camp (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...					
Visites		Realització de la visita		Estudiar i Realitzar memòria			
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.			
Altres							
Totals			60		80	10	150

Pla de desenvolupament de l'assignatura

DADES PROFESSOR:

NOM: Jordi Eras i Joli

DEPARTAMENT: Química

DESPATX: Ed. Principal (A). Planta baixa 0.06.4

TELÈFON: 973 702589

CORREU: eras@quimica.udl.cat

HORES CONSULTA: Divendres de 10:30 a 12:30 h. Tardes de 17 a 18 h.

També a convenir per e-

mail. **IMPORTANT:** Si és a través del CV marcar sempre la casella:

Envia com a còpia

Envia una còpia a l'(les) adreça(ces) electrònica(ques) dels destinataris

CAMPUS VIRTUAL: Programa i Bibliografia. Teoria. Problemes. Pràctiques. Exàmens. Notes.

IDIOMA: Català

FITXA: No es obligatori entregar-la.

TELEFONIA MÒBIL: NO ÉS PERMÈS el seu ús en les sessions de classe. Tampoc sortir de l'aula per fer-ne us.

DADES ACADÈMIQUES:

CLASSES DE TEORIA I SEMINARIS

- S'aconsella l'assistència, des de el primer dia, a les classes de teoria i seminaris, ja que l'avaluació de la part de teoria estarà basada, principalment, en el que es deriva de les explicacions subministrades a les hores de classe. Els temes seran presentats amb diapositives de PowerPoint i estaran disponibles en format pdf al CV.

- Les classes de seminaris tractaran principalment d'exercicis numèrics, resolució d'espectres i casos pràctics.

PRÀCTIQUES

- És obligatòria l'assistència a totes les pràctiques de laboratori i és imprescindible presentar l'**informe** de totes les pràctiques de laboratori per aprovar l'assignatura. **La no assistència injustificada suposa no poder-se presentar a les convocatòries d'examen.**

No es permeten els canvis de grup de pràctiques sense el permís del Coordinador del Grau.

- És **obligatori** presentar-se al laboratori amb bata blanca llarga, tancada i de mànigues llargues. Calçat tancat, **no es deixarà entrar al laboratori amb sandàlies**. Ulleres i guants de seguretat d'us obligator. Quadern i bolígraf per prendre notes.

- Cal presentar dos informes de pràctiques, amb dates límit d'entrega

- L'informe **es pot presentar conjuntament amb la parella de pràctiques.**

- L'informe s'ha d'entregar enviant-lo a través del Campus Virtual en format pdf o doc. Cada pràctica s'ha d'enviar per separat **a cadascun dels professors** que han dirigit les pràctiques.

- L'informe ha d'incloure: **l'objectiu de la pràctica, observacions experimentals, càlculs, resultats, conclusions i resposta a possibles preguntes** del guió.

NO COPIAR EL GUIÓ DE LA PRÀCTICA.

No cal que sigui molt extens, però ha de contenir l'essencial i fet amb ordinador.

- Els guions de pràctiques es penjaran al campus virtual, però **el dia de la pràctica** cada alumne **tindrà també una còpia del guió** de la pràctica per poder consultar. La mateixa còpia ha de servir per als tres grups, per tant, no es pot guixar ni emportar.

AVALUACIÓ

- En lavaluació de l'assignatura es tindrà en compte tot el conjunt de la docència impartida. La part de teoria i seminaris s'avaluarà, principalment, amb els exàmens. Aquests constaran de preguntes corresponents a les explicacions teòriques en classes de teoria i seminaris, preguntes sobre els articles científics que es proposaran i preguntes sobre les sessions de pràctiques en relació al fonament, desenvolupament experimental, els resultats i les conclusions finals de la pràctica. També s'avaluaran els exercicis que es proposin en les classes de teoria i seminaris.

Es tindrà molt en compte l'actitud activa en el conjunt d'activitats pròpies de l'assignatura (preguntes apropiades, comentaris, interès en general).

L'avaluació de les sessions de pràctiques es duran a terme valorant l'informe corresponent i l'actitud al hora de realitzar la pràctica.

- Es farà un examen parcial el mes de Març. Aprova'l suposa tenir aprovada provisionalment aquella part de l'assignatura i a l'examen de Juny només s'aniria amb la segona part. En cas de suspendre el primer parcial, al Juny hi haurà un examen que inclou el primer i el segon parcial. **A l'examen de recuperació només s'hi va amb tota l'assignatura.**

IMPORTANT:

Per tenir aprovada l'assignatura és condició necessària, però no única, el tenir aprovats o els dos exàmens parcials o l'examen sencer.

En relació a la nota final d'una convocatòria, les notes corresponents a les avaluacions de les activitats als seminaris i laboratori només es tindran en compte si se supera amb un mínim d'un 5 la nota de teoria.

Sistema d'avaluació

Exàmens	Pràctiques	Seminaris	
50%	20%	30%	

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	50
Problemes i casos	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	
Laboratori	Lliurament de memòries, proves escrites o orals	7	20
Seminari	Proves escrites o orals		30
Aula informàtica	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		
Pràctiques de camp	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		
Visites	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals.		
Activitats dirigides	Lliurament del treball		
altres			
Total			100

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- **Randazzo A. (2018). Guia Práctica para la Interpretación de Espectros de RMN (1ª Ed.), Loghia Publishing. Nápoles.**
- **Harris D.C. (2006), Anàlisi Química Quantitativa (6ª Ed), Reverté, Barcelona.**
- **Skoog D.A., Holler, F.J., Nieman T.A. (2001), Principios de Análisis Instrumental, (5ª Ed) McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.**
- **Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., Crouch S.R. (2005), Fundamentos de Química Analítica, (8ª Ed) Thomson, Madrid.**
- **Rubinson J.F., Rubinson K.A. (2001), Análisis instrumental, Prentice Hall, Madrid.**
- **Harvey D. (2002), Química analítica moderna, McGraw-Hill / Interamericana, Madrid.**

Bibliografia complementària

- **A.O.A.C. (2006), Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists International (18th Ed). Williams Horwitz (Ed).**
- **Stoeptler M. (Ed) (1997), Sampling and Sample Preparation, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.**
- **Miller J.C., Miller J.N. (2002), Estadística y Quimiometria para Química Analítica, (4a Ed), Ed Prentice Hall, Madrid.**
- **Ebdon L, Evans E.H., Fisher A., Hill S.J. (1998), An Introduction to Analytical Atomic Spectrometry, Wiley.**
- **Cullen M. (Ed) (2004), Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis, CRC Press.**
- **Freeman R. (2003), Magnetic Resonance in chemistry and medicine, Oxford University Press, Oxford.**
- **Hoboken J. (2006), Principles of Mass Spectrometry applied to biomolecules. Wiley-Interscience.**