

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	42932
<b>Nom</b>	Tècniques per a l'estudi de sòlids cristal*lins
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	2.0
<b>Curs acadèmic</b>	2022 - 2023

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2109 - M.U. Tècniques Experimentals en Química	Facultat de Química	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2109 - M.U. Tècniques Experimentals en Química	1 - Laboratori avançat de Tècniques Experimentals en Química	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
ROS LIS, JOSE VICENTE	320 - Química Inorgànica

**RESUM**

Assignatura de laboratori dedicada a l'aprenentatge de metodologies de treball avançades utilitzades en les tècniques que s'utilitzen en l'estudi de sòlids cristal·lins, com ara la microscòpia electrònica o la difracció de pols de rajos X.

**CONEIXEMENTS PREVIS****Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

**Altres tipus de requisits**

Es requereixen els coneixements previs sobre química i treball experimental en el laboratori de química que s'impartixen en les titulacions indicades en el perfil d'ingrés recomanat per a l'estudiant del Màster.

**COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)****2109 - M.U. Tècniques Experimentals en Química**

- Ser capaços de treballar en equip amb eficiència en la seua tasca professional o investigadora.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- Ser capaços de seleccionar i optimitzar les variables instrumentals per obtenir els millors paràmetres analítics en les tècniques experimentals estudiades.
- Ser capaços d'usar les eines bàsiques per al tractament de dades experimentals al laboratori.
- Realitzar estudis relacionats amb l'anàlisi i / o la caracterització de substàncies químiques com ara: control de qualitat, disseny de protocols de treball per a laboratoris, disseny i implementació de processos d'acreditació i validació, disseny i desenvolupament de projectes I+D+I, emissió d'informes, certificacions i / o dictàmens, etc.
- Ser capaços de planificar i gestionar els recursos disponibles d'un laboratori químic, tenint en compte els principis bàsics de la qualitat, prevenció de riscos, seguretat i sostenibilitat.
- Seleccionar la instrumentació química comercialitzada apropiada per a l'estudi a realitzar i d'aplicar els seus coneixements per utilitzar-la de manera correcta.
- Elaborar una memòria clara i concisa dels resultats del seu treball i de les conclusions obtingudes.

**RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)**

AL finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge, l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Descriure els principis bàsics de les tècniques de microscopia electrònica en la caracterització de sòlids.
2. Preparar mostres de sòlids per al seu estudi mitjançant les tècniques de microscopia electrònica.
3. Optimitzar l'adquisició d'imatges mitjançant les tècniques de microscopia electrònica.
4. Descriure els principis fonamentals de la difracció de pols de Rajos X.
5. Dissenyar els experiments i preparar les mostres per al seu estudi mitjançant difracció de pols de Rajos X.
6. Simular patrons de difracció de pols de fases cristal·lines dels diferents sistemes cristal·lins.
7. Identificar les diferents fases cristal·lines presents en un material.
8. Determinar semicuantitativament una barreja de fases cristal·lines en un material.
9. En relació amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) en aquesta assignatura s'espera que l'alumnat siga capaç de saber aplicar els coneixements apresos per a contribuir a garantir la



qualitat i seguretat alimentària (ODS 2), adquirir una sensibilitat especial per una gestió sostenible de les matèries primeres i de les fonts d'energia (ODS 7) així com per un desenvolupament sostenible i compatible amb el medi ambient (ODSs 11, 12, 13, 14 i 15). Tot això alhora que es fomenta la innovació i millora en processos i productes (ODS 9).

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Microscopía electrònica

- Preparació de mostres a partir de materials en pols (productes inorgànics, minerals, materials ceràmics) per a microscopía electrònica (MEB).
- Observació i caracterització microestructural de les mateixes mitjançant MEB.
- Optimització dels paràmetres de control de l'equip MEB per a l'obtenció d'imatges d'alta resolució nítides.

### 2. Difracció de Rajos X (DRX)

- Preparació de mostres a partir de materials en pols (productes inorgànics, minerals, materials ceràmics) i de materials en peça (productes ceràmics, metalls, aliatges) per al seu estudi per DRX.
- Establiment dels paràmetres òptims de treball per a l'obtenció de patrons de difracció de mostres cristal·lines.
- Obtenció dels patrons de difracció de les mostres preparades.
- Identificació de fases cristal·lines en mostres monofàsicas.
- Identificació de fases cristal·lines en mostres multifàsicas.
- Determinació quantitativa de fases cristal·lines en un material.

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Estudi i treball autònom	12,00	0
Lectures de material complementari	4,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	4,00	0
Resolució de casos pràctics	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>50,00</b>	



## METODOLOGIA DOCENT

### Activitats presencials

Les classes de laboratori s'iniciaran amb **seminaris** en què el professor realitzarà una xicoteta introducció de l'objectiu, fonaments i metodologia experimental de les pràctiques a realitzar.

El professor realitzarà en el laboratori les **explicacions** necessàries sobre el funcionament dels instruments a utilitzar en cada pràctica prèviament al seu ús per part dels estudiants i **tutelarà** el seu ús durant la realització de les pràctiques, per a reforçar els coneixements sobre les tècniques emprades.

Els estudiants **realitzaran les pràctiques**, seguint els **protocols o guions de pràctiques** de què disposaran i que podran ser més o menys oberts en funció de cada pràctica i dels objectius específics a adquirir en cada assignatura.

Les **activitats presencials** realitzades en el laboratori formaran part de l'**avaluació contínua** de l'estudiant (Activitats formatives del verifica AF2 i Metodologia docent del verifica MD1).

Es realitzaran **exàmens escrits** de les diferents assignatures en la data prevista en la **programació de les proves d'avaluació** (Activitats formatives del verifica AF4 y Metodologia docent del verifica MD1)

Les competències adquirides a partir de les activitats presencials són les següents:

- Generals: CG1 y CG3
- Específiques: CE2, CE3, CE4, CE5 i CE6

### Activitats no presencials

Els estudiants realitzaran les **activitats no presencials** sol·licitades pel professor (memòries, informes de les pràctiques, etc.) i les entregaran en la data indicada.

Les competències adquirides a partir de les activitats presencials són les següents:

- Específiques: CE7

## AVALUACIÓ

**1.-Avaluació contínua de l'estudiant en les classes i seminaris** (*assistència participativa, manipulació del material i equips, organització del treball, comprensió i utilització del guió de pràctiques, realització de càlculs, treball en equip i presentació de resultats de les activitats realitzades al laboratori*)

Durant les sessions, centrades en la resolució de casos pràctics, s'avaluarà l'assistència i la participació dels alumnes de forma individual (bé contestant oralment o per escrit a les qüestions plantejades pel professor, bé plantejant preguntes la resposta sigui rellevant per a la resta del grup). Entre altres, aquestes preguntes inclouran el disseny de protocols de treball, la selecció de variables i les eines per al tractament de dades (Competències del verifica CE2, CE3, CE5 i CE6). Les sessions pràctiques es realitzaran en grups de treball (Competència del verifica CG1).

Competències a avaluar: Específiques: CE2, CE3, CE4, CE5 i CE6

**PONDERACIÓ 40 %**

**2.-Avaluació de les activitats no presencials** (*memòries i/o informes de les pràctiques entregats que consistiran en exercicis de simulació de patrons de difracció de pols de sòlids industrials, minerals i sintetitzats al laboratori*)

Els informes que emetran els alumnes han d'incloure els principals conclusions derivades del treball en el laboratori (protocols de treball, selecció de variables i tractament de dades; competències del verifica CE2, CE5, CE6 i CE7) i es duran a terme en parelles per fomentar el treball en equip (presa de decisions consensuades; competències del verifica CG1 i CE7).

Competències a avaluar: Específiques: CE7

**PONDERACIÓ 30 %****3.-Exàmens escrits**

(*basats en els resultats d'aprenentatge de la matèria i en els objectius específics de la assignatura*)

L'examen consistirà en la resolució de qüestions o casos pràctics relacionats amb les tècniques estudiades. (Competències del verifica CE2, CE4, CE5 i CE6).

Competències a avaluar: Específiques: CE2, CE4, CE5 i CE6

**PONDERACIÓ 30 %****REFERÈNCIES****Bàsiques**

- Aballe M., J. López Ruiz, J.M. Badía y P. Adeva (eds.), Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X, CSIC y Rueda, Madrid, 1996.
- Bermúdez J., Métodos de difracción de rayos X. Principios y aplicaciones, Pirámide, 1981.
- Goldstein J.I. (ed.), Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. A Text for Biologists, Materials Scientists, and Geologists, Plenum Press, 1981.
- Goodhew P.J. y F.J. Humphreys, Microscopy and Analysis, Taylor & Francis, 1988.
- Heinrich K.F.J., Electron Beam X-Ray Microanalysis, Wiley, New York, 1987.
- Klug H.P. y L.E. Alexander, X-Ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials, Wiley, 1974.
- Wormald J., Métodos de difracción, Reverté, Barcelona, 1981.