

| Titulació | Tipus | Curs |
|-----------|-------|------|
| Química   | OT    | 4    |

## Professor/a de contacte

Nom: Manel Alcalá Bernardez

Correu electrònic: manel.alcala@uab.cat

## Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

## Prerequisits

No hi ha cap prerequisit específic. Se suposa que l'alumnat la formació bàsica dels tres primers cursos del Grau de Química.

## Objectius

L'objectiu de l'assignatura és introduir a l'estudiant al concepte de qualitat com recurs estratègic per a la competitivitat i donar-li les eines necessàries per a desenvolupar l'activitat del laboratori en el marc d'un sistema de qualitat basat en els estàndards i normes vigents.

Com objectius específics, es poden destacar:

- Definir els principis bàsics pels que es regeixen les normes de qualitat en els laboratoris, així com les eines per a la seva aplicació
- Donar a conèixer a l'estudiant altres eines relacionades amb la qualitat, com els materials certificats de referència, la redacció de documentació, les bones pràctiques de laboratori, etc
- Aplicar conceptes i eines estadístiques en casos concrets, exercicis d'intercomparació, validació de mètodes, gràfics de control, etc
- Conèixer la importància de la validació de mètodes i dels seus protocols
- Adquirir els conceptes bàsics de l'acreditació i els procediments d'acreditació i certificació dels laboratoris

## Competències

- 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 iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- 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, analitzar i sintetitzar informació.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Liderar i coordinar grups de treball.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- 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.
- 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. Aprendre de manera autònoma.
3. Assignar el sistema de gestió de la qualitat apropiat en funció del tipus d'activitat de l'organització considerada.
4. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
5. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
6. Demostrar motivació per la qualitat.
7. Descriure les etapes necessàries per establir un sistema de certificació ambiental.
8. Dissenyar les activitats prèvies en l'auditoria de qualitat d'una organització.
9. Distingir els diferents sistemes de gestió de la qualitat, atenent la seva aplicació en la indústria i la investigació.
10. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
11. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
12. Identificar els casos d'aplicació de les legislacions nacionals i comunitàries en aspectes de seguretat en l'ús, transport i comercialització dels productes químics.
13. Identificar els diferents marcs de legislació de l'activitat química: productes químics, seguretat i impacte ambiental.
14. Liderar i coordinar grups de treball.
15. Mantenir un compromís ètic.
16. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
17. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
18. Proposar idees i solucions creatives.
19. Quantificar i dimensionar sistemes químics senzills d'eliminació de contaminants.
20. Raonar de forma crítica.
21. Redactar i interpretar el full de dades de seguretat d'una substància química.
22. Relacionar els conceptes actuals de qualitat i treball al laboratori químic.
23. Resoldre problemes i prendre decisions.
24. Resumir un article redactat en anglès en un temps raonable.
25. Tenir destresa per al càlcul numèric.
26. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
27. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
28. 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

### BLOC 1. Aspectes bàsics de l'assegurament de la qualitat

#### *Tema 1. Introducció a la qualitat.*

Evolució del concepte de qualitat. Components bàsics de la qualitat. Implantació de sistemes de qualitat.

#### *Tema 2. Referències normatives dels sistemes de qualitat.*

Normalització i organismes de normalització. Certificació i acreditació. Introducció a les Normes, Institucions i Organismes relacionats. Sistemes genèrics de gestió de la qualitat.

Tema 3. Introducció a la Norma ISO 9001 i a la Norma ISO/IEC 17025. Documentació dels sistemes de qualitat i la seva gestió.

Principis generals. Descripció. Tipus de documents utilitzats en el sistema de qualitat. Concepte d'anàlisi de riscos.

#### *Tema 4. Introducció a les Bones Pràctiques de Laboratori.*

Àmbit d'aplicació. Principis generals. Descripció. Documentació. Diferències amb les normes ISO.

#### *Tema 5. Auditories de la qualitat.*

Auditories en un sistema de qualitat. Planificació i realització d'auditories. Documentació.

### BLOC 2. Eines metrològiques.

#### *Tema 6. La qualitat en el laboratori.*

Metrologia en química. La qualitat en el procés analític. La traçabilitat com a base de la qualitat analítica. Incertesa en la mesura i resultats analítics.

#### *Tema 7. Eines estadístiques que es fan servir en qualitat.*

Conceptes bàsics i eines estadístiques: mostra i població. Proves de significació. Comparació de dos conjunts de resultats. ANOVA. Càlcul de la incertesa d'un mètode analític. Expressió de resultats.

#### *Tema 8. Qualitat en el treball bàsic de laboratori.*

Materials: mesura de massa i de volums. Reactius: qualitats. Patrons bàsics i químics. Materials de referència certificats.

### BLOC 3. Activitats per a la qualitat.

#### *Tema 9. Mostreig i gestió de mostres.*

Tipus de mostra. Error de mostreig i la seva disminució. Mètodes de mostreig. Gestió de les mostres

#### *Tema 10. Validació de mètodes analítics.*

Concepte i tipus de validació. Paràmetres de qualitat. Guies d'aplicació (ICH).

#### *Tema 11. Control intern de qualitat.*

Activitats de control. Gràfics de control (Shewart i sumes acumulades). Aspectes pràctics de control intern de qualitat.

## Tema 12. Exercicis d'intercomparació.

Avaluació de la qualitat. Definició i tipus d'exercicis d'intercol·laboració. Assajos d'aptitud. Exercicis col·laboratius i de certificació.

### Activitats formatives i Metodologia

| Títol                       | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                                                  |
|-----------------------------|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipus: Dirigides            |       |      |                                                                                           |
| Classes pràctiques a l'aula | 10    | 0,4  | 4, 5, 6, 11, 17, 20, 23, 24, 25, 28                                                       |
| Teoria                      | 34    | 1,36 | 3, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 21, 22, 24, 28                                             |
| Tipus: Supervisades         |       |      |                                                                                           |
| Tutories                    | 7     | 0,28 | 1, 4, 5, 15, 16, 18, 20, 23, 25, 28                                                       |
| Tipus: Autònomes            |       |      |                                                                                           |
| Autoaprenentatge            | 11    | 0,44 | 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28                     |
| Estudi autònom              | 60    | 2,4  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28 |

Hi ha dos tipus de metodologia docent en aquesta assignatura, l'activitat presencial i la no presencial.

#### Activitat presencial:

- Classes a l'aula: consistiran en l'exposició dels principals conceptes teòrics que conformen els temes objecte de l'estudi.
- Classes pràctiques a l'aula: L'alumnat disposarà d'una col·lecció d'exercicis i/o casos pràctics proposats pel professor i que s'han de resoldre en les sessions pertinents.
- Seminaris: A l'aula es discutiran aspectes pràctics derivats de l'implantació d'un sistema d'assegurament de la qualitat als laboratoris per part d'experts en el tema que treballen a l'empresa. També es poden plantejar casos concrets a resoldre mitjançant fulls de càlcul per a que l'estudiant tingui contacte amb els sistemes de gestió i control de dades.

El material presentat a les classes de teoria i els exercicis estarà disponible als alumnes al Moddle amb antelació suficient abans de cada tema.

#### Activitat no presencial:

- Preparació i entrega de casos concrets numèrics i casos pràctics, tant a nivell individual com en grup, proposats pel professor. Aquesta activitat serà considerada en l'avaluació de l'estudiant.
- Si el nombre d'alumnat ho permet, preparació i defensa d'un cas concret sobre assegurament de qualitat / validació. Apartat avaluable.

Les transparències de classe són en anglès (majoritàriament) i espanyol. Els exàmens i treballs es poden realitzar en anglès, català o espanyol.

El nombre d'hores de treball de l'alumne és de 25 hores x 6 ECTS = 150 h

La seva distribució és la següent:

Activitats presencials:

Classes de teoria, pràctiques d'aula i seminaris: 51 h (34%)

Realització dels controls d'avaluació eliminatoris: 6 h (4%)

Activitats no presencials:

Realització d'activitats avaluables: 33 h (22%)

Estudi setmanal i preparació de les avaluacions: 60 h (40%)

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

| Títol                             | Pes  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                               |
|-----------------------------------|------|-------|------|------------------------------------------------------------------------|
| Activitats cooperatives           | 20   | 19    | 0,76 | 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 |
| Parcial I                         | 37,5 | 3     | 0,12 | 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 18, 20, 22, 23, 25, 28                    |
| Parcial II                        | 37,5 | 3     | 0,12 | 1, 4, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28            |
| Seminaris o conferències a l'aula | 5    | 3     | 0,12 | 1, 2, 5, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 27, 28                |

### AVALUACIÓ CONTINUADA

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant una avaluació continuada que consistirà en:

1) Presentació de treballs que es realitzaran individualment o en grups prèviament definits. Enviament fitxers via Moodle. L'entrega dels treballs és obligatòria. Caldrà aprovar els treballs amb nota mínima de 5,0 sobre 10 perquè ponderin en la nota final. La nota promig dels treballs serà un 20% de la nota final.

2) Presentació d'un resum oral de cada conferència o seminari impartit. Aquest resum es presentarà individualment mitjançant enviament fitxer vídeo via Moodle. Caldrà aprovar cada resum amb una nota mínima de 5,0 sobre 10 perquè ponderin en la nota final. La nota promig dels resums orals serà un 5% de la nota final. L'assistència als seminaris o conferències i l'entrega dels resums són obligatoris. Si per qualsevol raó no poguessin realitzar-se, la seva ponderació a l'avaluació es repartirà a parts iguals als altres ítems.

3a) Dos exàmens parcials que avaluaran teoria i problemes. Els dos parcials avaluaran aproximadament dues meitats del temari. Caldrà aprovar els dos parcials (cadascun nota mínima de 5,0 sobre 10) perquè ponderin en la nota final, sinó cada parcial suspès es substituirà per un examen de recuperació. La nota de cada examen parcial serà un 37,5% de la nota final.

3b) Un examen de recuperació que avaluarà teoria i problemes de la part del temari corresponent al parcial suspès. Aquesta recuperació substitueix el parcial suspès i no està destinada a pujar nota quan el parcial estigui aprovat. La realització de la recuperació comportarà la invalidació de la nota del parcial suspès. Caldrà obtenir una nota mínima de 5,0 sobre 10 en la recuperació perquè ponderi en la nota final, sinó l'assignatura estarà suspesa. La nota de l'examen de recuperació serà un 37,5% de cada parcial suspès. Només es pot recuperar la nota dels exàmens suspesos. Les notes i ponderacions dels treballs escrits o orals suspesos no es recuperen.

Per aprovar l'assignatura cal obtenir una nota final mínima de 5,0 punts sobre 10 en la suma ponderada de cadascuna de les parts (treballs 20%, resums orals 5%, exàmens parcials 2 x 37,5%).

Si no es presenten els treballs escrits o els resums orals de les conferències i seminaris, l'alumne serà qualificat com "no avaluable", independentment de la nota dels exàmens parcials.

Per participar a 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.

L'alumnat que no superi l'assignatura perquè no superi una/diverses parts (treballs, resums orals, i/o exàmens), independentment de quina sigui la seva mitjana global, obtindrà una nota final màxima de 4,5.

## AVALUACIÓ ÚNICA

L'alumnat que s'aculli a l'avaluació única ha de fer obligatòriament:

1) Presentació de treballs que no requereixen presencialitat. Enviament fitxers via Moodle. L'entrega dels treballs és obligatòria. Caldrà aprovar els treballs amb nota mínima de 5,0 sobre 10 perquè ponderin en la nota final. La nota promig dels treballs serà un 20% de la nota final.

2) Presentació d'un resum oral de cada conferència o seminari impartit, que no requereix presencialitat. Aquest resum es presentarà individualment mitjançant enviament fitxer vídeo via Moodle. Caldrà aprovar cada resum amb nota mínima de 5,0 sobre 10 perquè ponderin en la nota final. La nota promig dels resums orals serà un 5% de la nota final. Si per qualsevol raó no poguessin realitzar-se, la seva ponderació a l'avaluació es repartirà a parts iguals als altres ítems.

3a) Un examen únic que avaluarà teoria i problemes de tot el temari. El dia de l'examen únic coincideix amb la data del segon examen parcial. Caldrà aprovar l'examen únic (nota mínima de 5,0 sobre 10) perquè ponderi en la nota final, sinó es substituirà per un examen de recuperació. La nota de l'examen únic serà un 75% de la nota final.

3b) Un examen de recuperació que avaluarà teoria i problemes de tot el temari. Aquesta recuperació substitueix l'examen únic suspès i no està destinada a pujar nota quan l'examen únic estigui aprovat. La realització de la recuperació comportarà la invalidació de la nota de l'examen únic suspès. El dia de l'examen de recuperació és la mateixa data de l'examen de recuperació de l'avaluació continuada. Caldrà obtenir una nota mínima de 5,0 sobre 10 en la recuperació perquè ponderi en la nota final, sinó l'assignatura estarà suspesa. La nota de l'examen de recuperació serà un 75% de la nota final. Només es pot recuperar la nota de l'examen suspès. Les notes i ponderacions dels treballs escrits o orals suspesos no es recuperen.

Per aprovar l'assignatura cal obtenir una nota final mínima de 5,0 punts sobre 10 en la suma ponderada de cadascuna de les parts (treballs 20%, resums orals 5%, examen únic 75%).

Si no es presenten els treballs escrits o els resums orals de les conferències i seminaris, l'alumne serà qualificat com "no avaluable", independentment de la nota dels exàmens parcials.

Per participar a 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.

L'alumnat que no superi l'assignatura perquè no superi una/diverses parts (treballs, resums orals, i/o exàmens), independentment de quina sigui la seva mitjana global, obtindrà una nota final màxima de 4,5.

## Bibliografia

Encara que no segueix l'ordre del programa i les reglamentacions a que es refereix no són les actuals, es pot considerar un llibre de text amb el contingut bàsic de l'assignatura el de: R. Compañó Beltrán, A. Ríos Castro; *Garantía de la calidad en los Laboratorios analíticos*". Editorial Síntesis. Madrid (2002).

E. Prichard, V. Barwick; *Quality assurance in analytical chemistry*. Wiley (2007). Revisió i actualització d'un llibre de text clàssic en la matèria. La UAB té la versió electrònica del llibre que és d'accés gratuït.

Llibre d'estadística senzill i amb bones explicacions i exemples: James N. Miller, Jane C. Miller and Robert D. Miller; *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. 7th edition, Pearson Higher Education (2018)

Altres llibres de referència:

P. Konieczka, J. Namieśnik; *Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory: A practical approach*. CRC Press, Boca Ratón (2009). Un llibre sobre les eines estadístiques aplicades a la qualitat. (Existeix una edició e-book del 2012).

M. Reichenbächer, J.W. Einax; *Challenges in Analytical Quality Assurance*. Springer (2011). Hi hay una versió electrònica disponible a la UAB. Eines per a la seva utilització en probes estadístiques, regressió lineal, validació de mètodos, gràfics de control, exercicis interlaboratori, etc.

## Programari

Es farà servir Microsoft Excel

## Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

| Nom                             | Grup | Idioma | Semestre            | Torn      |
|---------------------------------|------|--------|---------------------|-----------|
| (PAUL) Pràctiques d'aula        | 1    | Català | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (PLAB) Pràctiques de laboratori | 1    | Català | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (SEM) Seminaris                 | 1    | Català | primer quadrimestre | matí-mixt |
| (TE) Teoria                     | 1    | Català | primer quadrimestre | matí-mixt |