



| Guía Docente          |   |                    |                            |          |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                            | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | Química Analítica Instrumental 2  | Código             | 610G01014                  |          |
| Titulación            | Grao en Química   |                    |                            |          |
| Descritores           |   |                    |                            |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                       | Créditos |
| Grao                  | 2º cuatrimestre   | Terceiro           | Obrigatoria                | 6        |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |                            |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                            |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                            |          |
| Departamento          | Química   |                    |                            |          |
| Coordinación          | Prieto Blanco, María del Carmen   | Correo electrónico | m.c.prieto.blanco@udc.es   |          |
| Profesorado           | Gonzalez Castro, Maria Jose   | Correo electrónico | m.j.gonzalez.castro@udc.es |          |
|                       | Prieto Blanco, Maria del Carmen   |                    | m.c.prieto.blanco@udc.es   |          |
| Web                   |   |                    |                            |          |
| Descrición xeral      | Aprendizaxe dos fundamentos básicos, problemas, ventaxas e xestión dalgunhas técnicas analíticas instrumentais. Especificamente, abordaranse: técnicas electroanalíticas, técnicas cromatográficas (cromatografía de gases e de líquidos), electroforesis capilar, análises enzimática e inmunoquímica. |                    |                            |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A7                                  | Coñecer e aplicar as técnicas analíticas.   |
| A15                                 | Recoñecer e analizar novos problemas e planear estratexias para solucionarlos.  |
| A16                                 | Adquirir, avaliar e utilizar os datos e información bibliográfica e técnica relacionada coa Química.  |
| A17                                 | Traballar no laboratorio Químico con seguridade (manexo de materiais e eliminación de residuos).  |
| A19                                 | Levar a cabo procedementos estándares e manexar a instrumentación científica.   |
| A20                                 | Interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.  |
| A21                                 | Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.   |
| A22                                 | Planificar, deseñar e desenvolver proxectos e experimentos.   |
| A23                                 | Desenvolver unha actitude crítica de perfeccionamento na labor experimental.  |
| A24                                 | Explicar, de xeito comprensible, fenómenos e procesos relacionados coa Química.   |
| A26                                 | Levar a cabo procedementos estándares de laboratorios implicados en traballos analíticos e sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.                        |
| B1                                  | Aprender a aprender.  |
| B2                                  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B3                                  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.   |
| B4                                  | Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| B5                                  | Traballar de forma colaborativa.  |
| C1                                  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| C3                                  | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |
| C6                                  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.   |
| C7                                  | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.  |

| Resultados da aprendizaxe |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título |
|                           |                                     |



|   |                          |          |          |
|---|--------------------------|----------|----------|
| - Explicar de maneira axeitada fenómenos e procesos relacionados coas principais técnicas analíticas cromatográficas, electroquímicas, electroforéticas, inmunoquímicas e de análise térmico. | A7<br>A15                | B1<br>B2 | C1<br>C3 |
| - Comprender os seus principios, instrumentación, compoñentes e limitacións.  | A20                      | B3       | C6       |
| - Adquirir, avaliar e empregar calquera información bibliográfica e técnica relacionada coas técnicas de análise.   | A21<br>A24               | B4<br>B5 | C7       |
| - Adquirir destreza no traballo de laboratorio. Nomeadamente:   | A15                      |          | C3       |
| - avaliar e empregar información bibliográfica relacionada coas técnicas de análise.  | A16                      |          | C6       |
| - deseñar e desenvolver estratexias para a resolución de problemas.   | A17                      |          |          |
| - interpretar os datos e expresar os resultados analíticos.   | A19                      |          |          |
| - desenvolver unha actitude crítica no traballo experimental  | A20<br>A22<br>A23<br>A26 |          |          |

| Contidos                                      |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| Tema 1: Técnicas electroanalíticas            | Fundamentos das medidas potenciométricas<br>Fundamentos das voltametrías e da polarografía<br>Sensores electroquímicos<br>Exemplos<br>Exercicios numéricos                           |
| Tema 2: Técnicas cromatográficas              | Fundamentos da cromatografía de gases<br>Fundamentos da cromatografía de líquidos<br>Exemplos<br>Exercicios numéricos  |
| Tema 3: Técnicas electroforéticas             | Fundamento das técnicas electroforéticas<br>Exemplos   |
| Tema 4: Técnicas enzimáticas e inmunoquímicas | Fundamentos das técnicas enzimáticas<br>Fundamentos das técnicas inmunoquímicas  |
| Prácticas de Laboratorio                      | Impartiranse 20 horas de laboratorio onde se realizarán prácticas que, dentro das disponibilidades de infraestrutura da Facultade, abordarán os temas máis relevantes dos impartidos |

| Planificación            |   |   |                         |              |
|--------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados                           | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A7 A16 A17 A19 A20<br>A22 A23 A26 B3 B4<br>B5 C3 C6 | 20                                      | 10                      | 30           |
| Proba mixta              | A7 A20 A21 A24 B2<br>C1                             | 3                                       | 0                       | 3            |
| Seminario                | A15 A16 A20 A21 B1<br>B2 C7                         | 7                                       | 21.56                   | 28.56        |
| Traballos tutelados      | A7 A16 B1 B2 B4 C1                                  | 0                                       | 2.94                    | 2.94         |
| Sesión maxistral         | A7 A15 A21 A22 A23<br>A24 B3 C6 C7                  | 21                                      | 63                      | 84           |
| Atención personalizada   |   | 1.5                                     | 0                       | 1.5          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado



| Metodoloxías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías             | Descrición   |
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse prácticas de laboratorio onde, dentro das disponibilidades de instrumentación e infraestrutura da Facultade, se vexan aplicacións das técnicas analíticas estudadas. Elaborarase un diario de laboratorio, para o que, baixo ningún concepto permitirase o uso de follas soltas, sendo un forte factor de penalización na nota final desta parte. |
| Proba mixta              | Realizarase unha proba para avaliar os coñecementos adquiridos e o seu manexo. Nesta proba haberá cuestións de tipo teórico e exercicios numéricos, as cales avaliarán os contidos das sesións maxistras e seminarios.   |
| Seminario                | Procederase á resolución dalgúns dos problemas numéricos entregados previamente aos alumnos e que deberán ter traballado de forma individual, personal e previa aos seminarios.  |
| Traballos tutelados      | Actividades en grupo reducido (3-4 alumnos) baixo a tutela do profesor co gallo de promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes. Propóranse actividades relacionadas coas sesións de solución de problemas, que deben resolverse en grupo, estimulando deste xeito o traballo colaborativo, e explicar posteriormente ao profesor nunha titoría.             |
| Sesión maxistral         | Presentarase as bases conceptuais de cada unha das técnicas analíticas empregadas. Explicando os principios físicos, biolóxicos ou físico-químicos nos que se basean as medidas. Discutiranse os principios da instrumentación e problemas habituais.  |

| Atención personalizada                                       |   |
|--|---|
| Metodoloxías   | Descrición  |
| Traballos tutelados<br>Prácticas de laboratorio<br>Seminario | As prácticas de laboratorio e os seminarios para a resolución numérica de problemas realizaranse baixo a supervisión do profesor en horario de clases. Se é necesario realizaranse Titorías nas que se resolverán dúbidas e se revisará o traballo realizado, etc.<br><br>No caso dos traballos tutelados, programarase unha titoría para cada grupo de estudantes co gallo de discutir as actividades propostas e resolver dúbidas das mesmas. Deste xeito poderase tamén analizar se o proceso de aprendizaxe do alumno é axeitado<br><br>Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia aos seminarios, a resolución numérica de problemas será realizada polo alumno fora do horario académico establecido; o profesor/a resolverá as dúbidas e revisará o traballo realizado en réxime de horas de titorías (previa cita) que estableza co alumno. Será obrigatorio realizar as prácticas de laboratorio no horario académico establecido. |

| Avaliación               |   |   |               |
|--------------------------|---|---|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados                           | Descrición  | Cualificación |
| Traballos tutelados      | A7 A16 B1 B2 B4 C1                                  | Valorarase a adecuada resolución das propostas de traballo, a participación activa de cada alumno na titoría e a presentación e claridade da discusión de cada actividade.  | 5             |
| Prácticas de laboratorio | A7 A16 A17 A19 A20<br>A22 A23 A26 B3 B4<br>B5 C3 C6 | Avaliación diaria do traballo do alumno: actitude, orde, atención, corrección no traballo experimental.<br><br>Avaliación ao final das prácticas: avaliación do diario de laboratorio (respostas ás cuestións relacionadas coas prácticas). | 25            |
| Sesión maxistral         | A7 A15 A21 A22 A23<br>A24 B3 C6 C7                  | Actitude e participación na aula. Asistencia (polo menos ao 70%) ás clases  | 2             |
| Seminario                | A15 A16 A20 A21 B1<br>B2 C7                         | Actitude e participación na aula. Demostración de que se ten feito o traballo individual antes do seminario. Asistencia (polo menos ao 70%) aos seminarios. Realización de actividades de auto-avaliación que se poideran asignar.          | 8             |



|             |                         |  |    |
|-------------|-------------------------|--|----|
| Proba mixta | A7 A20 A21 A24 B2<br>C1 | Resposta ás cuestións teóricas. Grao de concreción e corrección na resposta.<br>Realización correcta dos exercicios numéricos. Proceso de cálculo correcto e resultado final exacto. | 60 |
|-------------|-------------------------|--|----|

Observacións avaliación



A

cualificación global da materia calcularase a partir da contribución das actividades avaliadas: proba mixta (ata un máximo de 6 puntos), prácticas de laboratorio (ata un máximo de 2,5 puntos), traballos tutelados (ata un máximo de 0,5 puntos) e sesión maxistral e seminarios (ata un máximo de 1 punto). Os alumnos que non participen nas actividades relacionadas cos seminarios e traballos tutelados obterán unha cualificación de 0 neste apartado.

A

realización das prácticas de laboratorio é un requisito básico para superar a materia.

A

proba mixta estará composta de dúas partes, unha con cuestións teóricas e outra con exercicios numéricos, cada unha delas constitúe unha actividade avaliada. A cualificación da proba mixta será a media das cualificacións obtidas en ámbalas dúas actividades. Para poder compensar algunha das partes haberá que acadar unha cualificación mínima de 4.5 puntos

sobre 10 en cada unha delas. De non acadar a puntuación mínima nalgunha delas, no caso de que a media sexa superior ou igual a 5 (sobre 10), a materia figurará como suspensa (4.5).

A

materia non será aprobada se o alumno mostra erros na formulación e cálculos químicos básicos.

O

alumno obterá a cualificación de Non Presentado cando teña feito menos do 25% das actividades avaliadas. Para superar a materia terán que facerse, e superarse, as prácticas de laboratorio.

As

cualificacións das prácticas de laboratorio, traballo tutelado e seminarios conservaranse na segunda oportunidade de xullo. No caso de suspender as prácticas pola baixa calidade do informe, poderase mellorar a cualificación asociada con preguntas especiais na segunda oportunidade.

As

cualificacións da proba mixta da segunda oportunidade (xullo) substituirán ás obtidas na proba mixta da primeira oportunidade (xuño), cos mesmos criterios.

Polo que atingue aos sucesivos cursos académicos, o proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico e, xa que logo, voltaría a comezar cun novo curso.

Os

alumnos avaliados na segunda oportunidade só poderán optar á matrícula de honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se ten cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade.

O

alumno con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será avaliado unicamente mediante as cualificacións obtidas nas probas obxectivas (70%) e nas prácticas (30%). Isto aplicarase a ámbalas dúas oportunidades.

Na

convocatoria adiantada de decembro aplicarase a normativa da guía docente correspondente o curso 2021-2022.

Na avaliación da materia

aplicarase o establecido no artigo 14, relativo á Comisión de Fraude e responsabilidades disciplinarias, das Normas de avaliación de graos e másteres da UDC.



## Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- RUBINSON, K.A.; RUBINSON, J.J. (2001). Análisis instrumental. Madrid, Prentice Hall</li><li>- HARRIS, D.C. (2007). Análisis químico cuantitativo. Barcelona, Reverté</li><li>- SKOOK, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J. (1996). Fundamentos de química analítica (volumen 2). Barcelona, Reverté</li><li>- CHRISTIAN, G.D. (2004). Química analítica (6a edición). México, McGraw Hill</li><li>- CELA, R.; LORENZO, R.A.; CASAIS, M.C. (2002). Técnicas de separación en química analítica. Madrid, Síntesis</li><li>- ANDRADE ET AL. (2017). Problems of Instrumental Analytical Chemistry. London, World Scientific Publication</li></ul> <p>O libro "Análisis Químico Cuantitativo" "Análisis Químico Cuantitativo" of author Daniel C. Harris (Ed. Reverté SA) is available on the library's website.</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- KELLNER, R (Editor) (2004). Analytical chemistry. Winheim, Willey</li><li>- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T.A. (2001). Principios de análisis instrumental (5a edición). Madrid, McGraw Hill</li></ul>  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química Xeral 1/610G01007  
Química Xeral 2/610G01008  
Química Xeral 3/610G01009  
Laboratorio de Química 1/610G01010  
Química Analítica 1/610G01011  
Química Analítica 2/610G01012  
Química Analítica Instrumental 1/610G01013  
Laboratorio de Química 2/610G01032

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Química Analítica Avanzada e Quimiometría/610G01015  
Medio ambiente e calidade/610G01037

## Observacións

Para evitar os erros indicados na avaliación, o estudante debería ter cursado, e superado, as materias (polo menos) de: QA1, QA2, Laboratorio de Química 2 e QA11. Sustentabilidade Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co punto 6 da "Declaración ambiental da Facultade de Ciencias (2020)" os traballos documentais que se realicen nesta materia solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático. De realizarse en papel, non se empregarán plásticos, realizaranse impresións a dobre cara, empregarase papel reciclado e evitarase a realización de borradores. Perspectiva de Xénero As profesoras desta materia traballan con recoñecemento da diversidade e da multiculturalidade e con respecto cara os dereitos fundamentais e a igualdade entre homes e mulleres.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías