



| Guía Docente          |  |                    |                            |          |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                            | 2020/21  |
| 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           | Andrade Garda, Jose Manuel   | Correo electrónico | jose.manuel.andrade@udc.es |          |
|                       | Gonzalez Castro, Maria Jose  |                    | m.j.gonzalez.castro@udc.es |          |
|                       | Prieto Blanco, María del Carmen  |                    | m.c.prieto.blanco@udc.es   |          |
| Web                   |  |                    |                            |          |
| Descrición xeral      | <p>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.</p> <p>Aprendizaje de los fundamentos básicos, problemas, ventajas y gestión de algunas técnicas analíticas instrumentales. Especificamente, se abordarán: técnicas electroanalíticas, técnicas cromatográficas (cromatografía de gases y de líquidos), electroforesis capilar, análisis enzimático e inmunoquímico.</p> <p>The basics, advantages and typical limitations, as well as normal working protocols on several analytical techniques are to be presented. In particular: electroanalytical, chromatographic (gases and liquids), capillary electrophoresis, and enzymatic and immunologic analyses.</p> |                    |                            |          |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Plan de continxencia</b> | <p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>Non se realizarán cambios.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Sesión maxistral</li><li>-Seminarios</li><li>-Proba mixta</li></ul> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Prácticas de laboratorio. Serán substituídas por prácticas virtuais baseadas nas prácticas de docencia presencial, presentando exemplos reais e incidindo nos cálculos numéricos e na valoración cuali- e cuantitativa dos resultados.</li><li>-Traballos en grupo.</li></ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>Correo electrónico. Os estudantes poderán facer consultas ou titorías individuais a través do correo electrónico sempre que o precisen.</p> <p>Moodle. En cada sesión maxistral, seminario e prácticas virtuais animase aos estudantes a consultar dúbidas a través do foro.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Prácticas virtuais (35%). Serán avaliadas a través dos informes que deben entregar os alumnos no Moodle (ferramenta denominada tarefa) nos que se responderán ás cuestións relacionadas coas actividades indicadas e cálculos propostos.</p> <p>Traballos en grupo (20%). Auto-avaliación continua supervisada de traballos en grupo sobre os coñecementos teóricos.</p> <p>Proba mixta (45%). 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.</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <p>Tódalas recollidas no apartado de observacións da guía docente. Con respecto ás novas metodoloxías, a cualificación destas acadada na primeira oportunidade conservarase na segunda oportunidade de xullo. No caso de non telas superadas, os alumnos terán a oportunidade de mellorar a cualificación asociada con preguntas relacionadas na segunda oportunidade (proba obxectiva).</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <p>Na biblioteca da UDC tense acceso a unha parte de bibliografía recomendada mediante os recursos electrónicos.</p> <p>Ademais, na plataforma Moodle iranse colocando documentos de apoio para o estudo e realización dos traballos.</p> |
|-----------------------------|--|

## Competencias do título

| Código | Competencias 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 afrontarse.  |
| C7  | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.  |

| Resultados da aprendizaxe   |                        |    |    |
|---|------------------------|----|----|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias do título |    |    |
|   |                        | A7 | B1 |
| - Explicar de maneira axeitada fenómenos e procesos relacionados coas principais técnicas analíticas cromatográficas, electroquímicas, electroforéticas, inmunoquímicas e de análise térmico. | A15                    | B2 | 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                    | B4 | C7 |
|   | A24                    | B5 |    |
| - 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                    |    |    |
|   | A22                    |    |    |
|   | A23                    |    |    |
|   | 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  | Horas presenciais | Horas non presenciais / 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                 | 24.5                                      | 31.5         |
| 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 cais avaliarán os contidos das sesións maxistrais e seminarios. Ao finalizar os primeiros temas farase unha proba que permitirá ao alumno liberar materia (caso de que a supere) na primeira proba oficial. |
| 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   |
| Sesión maxistral         | Presentaranse 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  |
| Prácticas de laboratorio<br>Seminario | O alumno poderá resolver as dúbidas tanto durante as clases maxistrais como durante os seminarios. nembargantes, temén hay periodos de tutorías personalizadas, adicionalmente ás horas lectivas.<br><br>O alumno con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será atendido en réxime de horas de tutorías (previa cita). |

| Avaliación               |   |  |               |
|--------------------------|---|--|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias  | Descrición   | Cualificación |
| 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 cuestión relacionadas coas prácticas). | 30            |
| 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 dos traballos en grupo 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. Realización correcta dos exercicios numéricos. Proceso de cálculo correcto e resultado final exacto.                                       | 60 |

### Observacións avaliación

Para superar a materia plantéxanse dous requisitos básicos: (i) asistencia a tódalas actividades avaliadas e (ii) acadar unha cualificación mínima nas actividades avaliadas (5 puntos sobre 10). As probas mixtas consistirán en dúas partes, unha con cuestións teóricas e outra con exercicios numéricos, cada unha delas constitúe unha actividade avaliada. Para poder compensar algunha das partes haberá que acadar unha cualificación mínima de 4 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 asignatura figurará como suspensa (4).

A asignatura non será aprobada se o alumno mostra erros na formulación e cálculos químicos básicos (estequiométricos, axuste de equilibrios, ecuación de equilibrio, ecuación de Nernst, etc.).

Unha vez rematados os primeiros temas farase unha proba mixta voluntaria co obxectivo de que os alumnos que a superen podan reducir a cantidade de materia da que se examinarán na primeira oportunidade.

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 e dos 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 (75%) e nas prácticas (25%). Isto aplicarase a ámbalas dúas oportunidades

### 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> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- KELLNER, R (Editor) (2004). Analytical chemistry. Winheim, Wiley</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 alumno debería ter cursado, e superado, as asignaturas (alo menos) de: QA1, QA2, Laboratorio de Química e QAI1.

(\*)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