



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | 2023/24                    |           |
| Asignatura (*)        | Química Analítica Instrumental 2                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | Código                     | 610G01014 |
| Titulación            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Terceiro           | Obrigatoria                | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                            |           |
| Coordinación          | Prieto Blanco, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                         | Correo electrónico | m.c.prieto.blanco@udc.es   |           |
| Profesorado           | Gonzalez Castro, Maria Jose                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | m.j.gonzalez.castro@udc.es |           |
|                       | Lejo Santiago, Jorge                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | jorge.lsantiago@udc.es     |           |
|                       | Prieto Blanco, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    | m.c.prieto.blanco@udc.es   |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                            |           |
| Descrición xeral      | Aprendizaxe dos fundamentos básicos, problemas, vantaxes e xestión dalgunhas técnicas analíticas instrumentais. Especificamente, abordaranse: técnicas electroanalíticas, técnicas cromatográficas (cromatografía de gases e de líquidos), electroforese capilar e análises enzimática e inmunoquímica. |                    |                            |           |

| Competencias do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     | Competencias do título |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar de maneira axeitada fenómenos e procesos relacionados coas principais técnicas analíticas cromatográficas, electroquímicas, electroforéticas, inmunoquímicas e de análise térmico.</li> <li>- Comprender os seus principios, instrumentación, compoñentes e limitacións.</li> <li>- Adquirir, avaliar e empregar calquera información bibliográfica e técnica relacionada coas técnicas de análise.</li> </ul> | A7  | B1                     | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A15 | B2                     | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A20 | B3                     | C6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A21 | B4                     | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A24 | B5                     |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir destreza no traballo de laboratorio. Nomeadamente:</li> <li>- avaliar e empregar información bibliográfica relacionada coas técnicas de análise.</li> <li>- deseñar e desenvolver estratexias para a resolución de problemas.</li> <li>- interpretar os datos e expresar os resultados analíticos.</li> <li>- desenvolver unha actitude crítica no traballo experimental</li> </ul>                            | A15 |                        | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A16 |                        | C6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A17 |                        |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A19 |                        |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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                      | Impartiránse 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                 | 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 maxistrais e seminarios.                                                                                                                                        |
| Seminario                | Procederáse 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. Proponanse 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 tutoría.             |
| 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 |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados      | As prácticas de laboratorio e os seminarios para a resolución numérica de problemas realizaranse baixo a supervisión das profesoras en horario de clases. Se é necesario realizaranse Tutorías nas que se resolverán dúbidas e se revisará o traballo realizado, etc.                                                                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | No caso dos traballos tutelados, programarase unha tutoría 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.                                                                                                                                                                                                         |
| Seminario                | 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 tutorías (previa cita) que estableza co alumno. Será obrigatorio realizar as prácticas de laboratorio no horario académico establecido. |

| Avaliación               |                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |               |
|--------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                                  | 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 tutoría e a presentación e claridade da discusión de cada actividade.                                                             | 5             |
| Prácticas de laboratorio | A7 A16 A17 A19 A20 A22 A23 A26 B3 B4 B5 C3 C6 | Avaliación diaria do traballo do alumno: actitude, orde, atención, corrección no traballo experimental.<br>Avaliación ao final das prácticas: avaliación do diario de laboratorio (respostas ás cuestión relacionadas coas prácticas). | 20            |
| Sesión maxistral         | A7 A15 A21 A22 A23 A24 B3 C6 C7               | Actitude e participación na aula. Asistencia (polo menos ao 70%) ás clases                                                                                                                                                             | 2             |
| Seminario                | A15 A16 A20 A21 B1 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 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.                                                   | 65            |

## Observacións avaliación



A

cualificación global da materia calcularase a partir da contribución das actividades avaliadas: proba mixta (ata un máximo de 6.5 puntos), prácticas de laboratorio (ata un máximo de 2,0 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

correspondentes a dous bloques de contido: Bloque I (técnicas electroanalíticas)

e Bloque II (técnicas cromatográficas, electroforese capilar e análise

enzimática e inmunoquímica). En cada unha das partes haberá que resolver

cuestións teóricas e exercicios numéricos, constituíndo cada unha delas, unha

actividade avaliable. A cualificación da proba mixta será a media das

cualificacións obtidas en ámbalas dúas partes. Para poder compensar algunha das

partes haberá que acadar unha cualificación mínima de 4.5 puntos (sobre 10) nalgunha 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 cualificación de Non Presentado terana aqueles estudantes que non realizasen a proba mixta. 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.

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 aplicase a ámbalas

dúas oportunidades.

Na

convocatoria adiantada de decembro aplicase a normativa da guía docente

correspondente ao curso 2022-2023.

Na avaliación da materia

aplicase o establecido no artigo 14, relativo á Comisión de Fraude e

responsabilidades disciplinarias, das Normas de avaliación de graos e mestrados

da UDC.



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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" 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<br>Química Xeral 2/610G01008<br>Química Xeral 3/610G01009<br>Laboratorio de Química 1/610G01010<br>Química Analítica 1/610G01011<br>Química Analítica 2/610G01012<br>Química Analítica Instrumental 1/610G01013<br>Laboratorio de Química 2/610G01032                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Materias que continúan o temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Química Analítica Avanzada e Quimiometría/610G01015<br>Medio ambiente e calidade/610G01037                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Observacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Para</p> <p>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 QAI1. Sustentabilidade</p> <p>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 evitarse a realización de borradores.</p> <p>Perspectiva de Xénero</p> <p>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.</p> |

(\*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías