



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                               |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 2016/17                       |           |
| Asignatura (*)        | Química Física 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                        | 610G01017 |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                               |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                               |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Curso              | Tipo                          | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Segundo            | Obrigatoria                   | 6         |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                               |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                               |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                               |           |
| Departamento          | Química Física e Enxeñaría Química 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                               |           |
| Coordinación          | Fernandez Perez, María Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Correo electrónico | isabel.fernandez.perez@udc.es |           |
| Profesorado           | Armesto Barbeito, Xose Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Correo electrónico | xose.luis.armesto@udc.es      |           |
|                       | Canle López, Moisés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | moises.canle@udc.es           |           |
|                       | Fernandez Perez, María Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | isabel.fernandez.perez@udc.es |           |
|                       | Santaballa Lopez, Juan Arturo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | arturo.santaballa@udc.es      |           |
| Web                   | moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                               |           |
| Descrición xeral      | Esta asignatura é continuación natural da de Química Física I, e na mesma abórdase a aprendizaxe de coñecementos, destrezas e competencias asociados a interacción da radiación electromagnética ou feixes de partículas coa materia, tanto no que se refire á caracterización estrutural como os aspectos fundamentais de técnicas de análise. |                    |                               |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                          |
| A1                     | Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.                                                                                                            |
| A7                     | Coñecer e aplicar as técnicas analíticas.                                                                                                                                       |
| A8                     | Coñecer os principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación á estrutura de átomos e moléculas.                                                                                |
| A9                     | Coñecer os rasgos estruturais dos compostos químicos, incluíndo a estereoquímica, así como as principais técnicas de investigación estrutural.                                  |
| A12                    | Relacionar as propiedades macroscópicas coas de átomos e moléculas.                                                                                                             |
| A14                    | Demostrar o coñecemento e comprensión de conceptos, principios e teorías relacionadas coa Química.                                                                              |
| 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.                                                                            |
| 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.                                                                                                     |
| 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.                        |
| A27                    | Impartir docencia en química e materias afíns nos distintos niveis educativos.                                                                                                  |
| B1                     | Aprender a aprender.                                                                                                                                                            |
| B2                     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                           |
| B3                     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                               |
| B5                     | Traballar de forma colaborativa.                                                                                                                                                |
| B6                     | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                                |
| B7                     | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.                                                                                                                        |
| C1                     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                        |
| C2                     | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                             |
| 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.                                                              |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                                                                            |                                                                                            |                                  |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                                                                            | Competencias do título                                                                     |                                  |                                  |
| Saber aplica-los fundamentos da teoría de grupos.                                                                                                                                                                                    | A1<br>A8<br>A14<br>A27                                                                     | B1<br>B2<br>B3                   | C1<br>C2<br>C3<br>C6             |
| Adquirir coñecementos básicos doutras espectroscopías, así como dispoñer dunha visión xeral das novas tendencias no procura da determinación estrutural das especies químicas e das técnicas de análise.                             | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>A12<br>A14<br>A15<br>A16<br>A19<br>A20<br>A21<br>A23<br>A24<br>A27 | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7 | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Comprende-los fundamentos teóricos dos distintos tipos de espectroscopia, así como a súa aplicación de cara a elucidación estrutural e as técnicas de análise.                                                                       | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>A12<br>A14<br>A15<br>A20<br>A21<br>A27                             | B1<br>B2<br>B3                   | C1<br>C2<br>C6<br>C8             |
| Entende-las diversas formas nas que a radiación electromagnética interacciona coa materia, e como consecuencia delo os distintos tipos de espectroscopía, e a información estrutural e analítica que cada un deles pode suministrar. | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>A12<br>A27                                                         | B1<br>B3                         | C1<br>C2<br>C3<br>C8             |
| Comprende-los fundamentos teóricos dos procesos de emisión e absorción de radiación electromagnética, con especial fincapé no significado do momento dipolar de transición.                                                          | A1<br>A7<br>A8<br>A9<br>A12<br>A27                                                         | B1<br>B2<br>B3                   | C1<br>C2<br>C3<br>C8             |



|                                                                                                                                                                         |     |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Entende-lo fundamento teórico que explica a intensidade e a forma dos sinais espectrais, así como ser capaz de realizar prediccións sobre as mesmas en casos concretos. | A1  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                         | A7  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                         | A8  | B3 | C6 |
|                                                                                                                                                                         | A9  |    | C8 |
|                                                                                                                                                                         | A12 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A14 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A20 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A21 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A27 |    |    |
| Entende-las bases teóricas e prácticas implicadas nos métodos de difracción, con especial fincapé na elucidación de estruturas cristalinas por difracción de raios X.   | A1  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                         | A7  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                         | A8  | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                         | A9  | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                         | A12 | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                         | A14 | B7 | C8 |
|                                                                                                                                                                         | A15 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A16 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A19 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A20 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A21 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A23 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A24 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A27 |    |    |
| Comprende-los fundamentos teóricos e prácticos da acción láser, e as súas aplicacións, con énfase na Química.                                                           | A1  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                         | A7  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                         | A8  | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                         | A9  | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                         | A12 | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                         | A14 | B7 | C8 |
|                                                                                                                                                                         | A15 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A16 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A19 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A20 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A21 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A23 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A24 |    |    |
|                                                                                                                                                                         | A27 |    |    |



|                                                                                                                                                                                 |     |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Comprender e aplicar-los fundamentos teóricos e prácticos da Fotoquímica, así como as súas implicacións básicas en procesos ambientais.                                         | A1  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                                 | A8  | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                                 | A9  | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                                 | A12 | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                                 | A14 | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                                 | A15 | B7 | C8 |
|                                                                                                                                                                                 | A16 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A19 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A20 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A21 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A23 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A24 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A26 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A27 |    |    |
| Determinación práctica de diversos tipos de espectros, análise e interpretación dos mesmos, tanto dende o punto de vista estrutural como analítico, cualitativo e cuantitativo. | A7  | B1 | C1 |
|                                                                                                                                                                                 | A12 | B2 | C2 |
|                                                                                                                                                                                 | A14 | B3 | C3 |
|                                                                                                                                                                                 | A16 | B5 | C6 |
|                                                                                                                                                                                 | A19 | B6 | C7 |
|                                                                                                                                                                                 | A20 | B7 | C8 |
|                                                                                                                                                                                 | A21 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A23 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A24 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A26 |    |    |
|                                                                                                                                                                                 | A27 |    |    |

| Contidos                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                         | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Introducción á Espectroscopía | Radiación electromagnética e materia. Procesos resonantes e non resonantes. Tratamento clásico da interacción radiación-materia. Tratamento semiclásico: coeficientes de Einstein e momento dipolar de transición. Emisión espontánea. Regras de selección. Tipos de espectros. Poboación dos niveis de enerxía: intensidades. Lei de Bouger-Lambert-Beer. Factores que determinan a forma e anchura das bandas espectrais. Aspectos xerais das técnicas experimentais. Transformada de Fourier. |
| Simetría en Química           | Elementos e operacións de simetría. Propiedades básicas dos grupos. Representacións de grupos. Representacións reducibles e irreducibles. Aplicacións en Química.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Espectros de rotación         | Mecánica clásica da rotación molecular. Clasificación das moléculas. Espectros de moléculas diatómicas e lineais. Poboación de niveis e intensidade das transicións. Distorsión centrífuga. Espectros de trompos simétricos. Espectros de trompos asimétricos. Determinación da estrutura molecular. Aspectos experimentais da Espectroscopía de microondas: efecto Stark e momento dipolar.                                                                                                     |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espectros de vibración                    | <p>Moléculas diatómicas.</p> <p>Aproximación do oscilador armónico: niveis de enerxía. Anharmonicidade. Potenciais empíricos. Regras de selección. Enerxías de disociación. Espectros de rotación-vibración.</p> <p>Moléculas poliatómicas.</p> <p>Tratamento clásico: modos e coordenadas normais. Tratamento mecanocuántico: niveis de enerxía. Consideracións de simetría. Regras de selección. Frecuencias de grupo. Técnicas experimentais.</p> <p>Espectros Raman.</p> <p>Polarizabilidade molecular e tensor de polarizabilidade. Teoría clásica da dispersión Rayleigh e Raman. Representación cuántica. Espectros de rotación pura. Espectros de vibración. Técnicas experimentais.</p>                                                                                 |
| Espectros electrónicos                    | <p>Moléculas diatómicas.</p> <p>Estados electrónicos. Regras de selección. Intensidade das compoñentes de vibración: principio de Frank-Condon. Estrutura de vibración: progresións e secuencias. Enerxías de disociación.</p> <p>Moléculas poliatómicas.</p> <p>Estrutura e estados electrónicos. Regras de selección. Espectros de moléculas simples. Cromóforos. Dicroísmo circular e dispersión óptica rotatoria. Espectroscopía de UV-VIS: técnicas experimentais e aplicacións analíticas.</p> <p>Espectros fotoelectrónicos.</p> <p>Procesos de ionización. Técnicas experimentais. Espectroscopía fotoelectrónica de ultravioleta (UPS): Interpretación dos espectros. Interpretación dos espectros fotoelectrónicos de raios X (XPS o ESCA): desprazamento químico.</p> |
| Fundamentos de Fotoquímica                | <p>Fluorescencia e fosforescencia: diagrama de Perrin-Jablonski.</p> <p>Leis da fotoquímica. Rendemento cuántico. Desactivación bimolecular (Quenching).</p> <p>Procesos fotoquímicos. Técnicas experimentais e aplicacións.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Espectroscopía del láser                  | <p>A acción láser. Tipos de láseres. Espectroscopías de absorción e excitación: fluorescencia inducida por láser. Espectroscopías Raman. Espectroscopía de ionización multifotónica: detección TOF. Espectroscopía de femtosegundo: aplicacións na dinámica da reacción química. Técnicas experimentais.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Espectroscopías de Resonancia Magnética   | <p>Estados de espín nuclear e electrónico: regras de selección.</p> <p>Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN). O desprazamento químico: contribucións o factor de apantallamento. Estructura fina: acoplamentos. Aspectos experimentais: emprego da transformada de Fourier. Procesos de relaxación.</p> <p>Espectroscopia de resonancia de espín electrónico (ESR): estrutura fina e hiperfina. Técnicas experimentais e aplicacións.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Métodos de difracción                     | <p>Características xerais do fenómeno de difracción. Difracción de raios X. Condicións de Bragg e Laue. O factor de estrutura. Determinación da estrutura cristalina. Síntese de Fourier. O problema da fase. Difracción de neutróns. Difracción de electróns por gases. Ecuación de Wierl e función de distribución radial. Técnicas experimentais e aplicacións.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Outras espectroscopías e novas tendencias | <p>Espectroscopía Mössbauer. Introdución as espectroscopías nonlineais. Aplicacións. Novas tendencias.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Planificación                                                                                                            |                                                                                          |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                                                             | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A7 A8 A9 A12 A14<br>A27 B1                                                            | 19                | 28.5                                      | 47.5         |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A1 A7 A9 A12 A14<br>A15 A16 A19 A20<br>A21 A23 A24 A26<br>A27 B1 B2 B3 B5 B7<br>C6       | 10                | 12.5                                      | 22.5         |
| Seminario                                                                                                                | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B1 B2 B3 B5<br>B7 C1 C2 C6 C7 C8          | 8                 | 12                                        | 20           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A1 A14 A15 A21 A27<br>B2 C6                                                              | 9                 | 13.5                                      | 22.5         |
| Presentación oral                                                                                                        | A1 A7 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B2 B3 B5 B6<br>B7 C1 C2 C3 C6 C7<br>C8 | 2                 | 5                                         | 7            |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | A1 A16 A27 B5 B7 C3<br>C6                                                                | 0                 | 4                                         | 4            |
| Simulación                                                                                                               | A1 A7 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 B1 B2 B3 C3 C6                             | 2                 | 4                                         | 6            |
| Lecturas                                                                                                                 | A1 A16 A23 A24 C6<br>C7 C8                                                               | 0                 | 6.5                                       | 6.5          |
| Proba de resposta múltiple                                                                                               | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B1 B2 B3 B5<br>B7 C1 C2 C3 C7 C8          | 0                 | 3                                         | 3            |
| Proba mixta                                                                                                              | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 B1 B2 B3 B5 B7<br>C1 C2 C3 C6 C7 C8           | 3                 | 7                                         | 10           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                                                          | 1                 | 0                                         | 1            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                                                          |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sesión maxistral         | Básicamente é a clásica lección maxistral, en xeral con apoio audiovisual, na que se exporán os aspectos fundamentais con contidos teóricos da asignatura. Pénsase nun formato dinámico no que hai lugar para a participación d@s estudantes. |
| Prácticas de laboratorio | Realización de actividades de carácter práctico con obxecto de aplica-los coñecementos teóricos, e, á vez, adquiri-las destrezas experimentais asociadas os mesmos.                                                                           |
| Seminario                | Esta actividade levarase a cabo en grupo reducido. Profundización nos distintos temas baseada na participación activa d@s estudantes.                                                                                                         |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas      | Aplicación práctica, tanto numérica como conceptual, dos coñecementos teóricos.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Presentación oral          | Exposición verbal dun traballo preparado en grupo sobre as prácticas de laboratorio, proposto pol@ profesor/a. Na actividade se inclúe un debate posterior sobre o tema obxecto da presentación.                                                                                                                      |
| Prácticas a través de TIC  | Está orientada o aprendizaxe efectivo do alumnado a través de actividades de carácter práctico mediante a utilización das tecnoloxías da información e as comunicacións.                                                                                                                                              |
| Simulación                 | Utilización de programas informáticos, no aula de informática, para reproducir diversos tipos de espectros, o que tra-la correspondente análise crítica debe de servir como experiencia de aprendizaxe. Actividade para ser realizada en grupos reducidos.                                                            |
| Lecturas                   | Conxunto de textos que se empregarán como fonte de profundización nos contidos traballados.                                                                                                                                                                                                                           |
| Proba de resposta múltiple | O longo do curso realizaranse, empregando a plataforma de teleformación MOODLE, unha serie de probas para avaliar o aprendizaxe dos conceptos, destrezas, competencias e habilidades asociados á asignatura.                                                                                                          |
| Proba mixta                | Combinación de distintos tipos de preguntas: tipo test, de resposta breve, tipo ensaio. Con este último tipo se busca que se responde por escrito a preguntas de certa amplitude, valorando que se proporcione a resposta esperada, o que permite avaliar coñecementos, capacidade de razoamento, e espírito crítico. |

| Atención personalizada                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Simulación<br>Solución de problemas<br>Seminario | <p>Con elo trátase de axuda-l@s estudantes na comprensión dos contidos, esencialmente prácticos, da asignatura, así como na busca da mellor estratexia persoalizada de aborda-la solución de problemas.</p> <p>O momento da súa utilización será fixada directamente pol@s docentes e @s estudantes según xurda a necesidade de utilización. En principio levaráanse a cabo nos despachos d@s docentes. serán 4 sesións de 15 minutos distribuídos o longo de cuatrimestre.</p> <p>O alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberá asistir a alomenos a unha titoría personalizada por seminario en horario acordado entre o profesorado e @ estudante, o que se complementará co emprego de e-titoría.</p> |

| Avaliación                 |                                                                                          |                                                                                                                                              |               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías               | Competencias                                                                             | Descrición                                                                                                                                   | Cualificación |
| Simulación                 | A1 A7 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 B1 B2 B3 C3 C6                             | Análise crítico dos resultados obtidos nas simulacións, a realizar nos prazos sinalados.                                                     | 10            |
| Proba de resposta múltiple | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B1 B2 B3 B5<br>B7 C1 C2 C3 C7 C8          | Conxunto de probas ON-LINE, a realizar nos prazos sinalados.                                                                                 | 10            |
| Presentación oral          | A1 A7 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B2 B3 B5 B6<br>B7 C1 C2 C3 C6 C7<br>C8 | Calidade da información contida na presentación.<br>Habilidades amosadas na presentación.<br>Capacidade para defende-lo traballo presentado. | 10            |
| Prácticas a través de TIC  | A1 A16 A27 B5 B7 C3<br>C6                                                                | Utilización de TIC nas actividades propostas on-line, a realizar nos prazos sinalados.                                                       | 5             |



|                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Seminario                | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 A27 B1 B2 B3 B5<br>B7 C1 C2 C6 C7 C8    | Preparación actividades dos seminarios.<br>Asistencia e participación activa nos seminarios.                                                                                                                                                                                     | 10 |
| Prácticas de laboratorio | A1 A7 A9 A12 A14<br>A15 A16 A19 A20<br>A21 A23 A24 A26<br>A27 B1 B2 B3 B5 B7<br>C6 | A avaliación inclúe:<br>* Aspectos operacionais (desenvolvemento no laboratorio e confección da correspondente libreta) (5%)<br>* Informe final das prácticas de laboratorio (o que inclúe a análise crítica dos resultados) (10%)                                               | 15 |
| Proba mixta              | A1 A8 A9 A12 A14<br>A15 A16 A20 A21<br>A24 B1 B2 B3 B5 B7<br>C1 C2 C3 C6 C7 C8     | Examen final con dúas partes, unha de corte teórico (50%) que inclúe preguntas tipo test, de resposta breve e/ou de ensaio, e outra de solución de problemas (50%) na que se avaliará a habilidade na aplicación dos contidos teóricos para a resolución de problemas numéricos. | 40 |

## Observacións avaliación

Globalmente trátase de avaliar a adquisición dos coñecementos, a capacidade de crítica, de síntese, de comparación, de elaboración, de aplicación e de orixinalidade d@ estudante.

A asistencia á totalidade das prácticas de laboratorio é obrigatoria. A non asistencia implica el suspenso (0) en la asignatura.

Primeira oportunidade: para que se teñan en conta as outras actividades suxeitas a avaliación é preciso obter unha cualificación mínima de catro con cinco (4.5) sobre dez (10) en cada unha das dúas partes da proba mixta e nas prácticas de laboratorio.

Segunda oportunidade: repetición da proba mixta e das actividades presenciais suxeitas a avaliación nas que non se acadou o aprobado (non se inclúe o relativo os seminarios nin as sesións presenciais de laboratorio). Igual que na primeira oportunidade é preciso obter unha cualificación mínima de catro con cinco (4.5) sobre dez (10), nas dúas partes da proba mixta, para considerar as outras actividades suxeitas a avaliación, e así establecer a cualificación final.

É importante ter presente que en ambas oportunidades para que se teñan en conta as cualificacións do resto de actividades suxeitas a avaliación é preciso obter a calificación mínima de 4 en cada una delas. De non alcanzarse dita puntuación mínima nalguna delas, e no caso de que la media ponderada sexa superior o igual a 5 (sobre 10), a asignatura figurará como suspensa coa cualificación de 4.5 sobre 10.

No caso de cualificacións inferiores a 4 nas actividades avaliadas distintas da proba mixta, ou 4.5 nas actividades avaliadas relacionadas coas prácticas de laboratorio (excluída a parte de presencialidade), oportunamente establecerase a data e o procedemento para reenviar/entregar as devanditas actividades.

Debe quedar claramente establecido que a obtención de unha cualificación superior a 4.5 sobre 10, en cada unha das dúas partes da proba mixta e nas prácticas de laboratorio, non implica o aprobado automático na asignatura. A cualificación final calcúlase de acordo coas porcentaxes anteriormente establecidas.

No caso de que haxa varios estudantes, coa mesma cualificación, que poidan optar á matrícula de honra, se lles convocará a unha proba escrita sempre e cando o número de matrículas sexa inferior o de estudantes na devandita situación. Compre sinalar que @s estudantes avaliados na segunda oportunidade poderán optar á matrícula de honra se o número máximo de éstas non se ten cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade.

A cualificación de non presentado aplicarase os/as estudantes que teñan participado en actividades avaliadas programadas que representen menos do 20% da cualificación final.

Caso de empregarse esta asignatura como complemento de formación para estudos de doutoramento, a cualificación será "apto" ou "non apto".

Polo que atinxe o alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia son de aplicación, para ámbalas dúas oportunidades, os criterios anteriores agás a asistencia e participación nos seminarios. Neste caso disporán das actividades a realizar nos seminarios, que deberán entregar/enviar segundo se indique no MOODLE ou polo medio telemático que oportunamente se estableza.

Finalmente, polo que atinxe a sucesivos cursos académicos, o proceso de ensinanza-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico, e polo tanto volta a comezar de cero co novo curso.



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <p>Atkins, Peter W. (2014). Atkins' Physical Chemistry. Oxford : Oxford University Press</p> <p>Luis Carballeira Ocaña &amp; Ignacio Pérez Juste (2008). Problemas de Espectroscopía Molecular . Oleiros : Netbiblo</p> <p>Atkins, Peter W. (2008). Química física. Buenos Aires : Médica Panamericana</p> <p>Además das fontes indicadas neste apartado, e no seguinte, poderán suxerirse na plataforma de teleformación MOODLE, outras que ó longo do curso se consideren interesantes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p><a href="http://www.spectroscopynow.com/">http://www.spectroscopynow.com/</a>. <a href="http://jersey.uoregon.edu/vlab/PlankRadiationFormula/index.html">http://jersey.uoregon.edu/vlab/PlankRadiationFormula/index.html</a>. <a href="http://photobiology.info/">http://photobiology.info/</a>. <a href="http://www.pol-us.net/ASP_Home/index.html">http://www.pol-us.net/ASP_Home/index.html</a>. P. R. Griffiths (2007). Fourier transform infrared spectrometry. John Wiley &amp;</p> <p>Sons <a href="http://nobelprize.org/nobel_prizes/">http://nobelprize.org/nobel_prizes/</a>. <a href="http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.html">http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.html</a>. <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/jablonski.html">http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/jablonski.html</a>. <a href="http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/">http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/</a>. <a href="http://www.nist.gov/">http://www.nist.gov/</a>. S. F. A. Kettle (2007). Symmetry and structure : readable group theory for chemists. John Wiley</p> <p>D. C. Harris (1989). Symmetry and spectroscopy an introduction to vibrational and electronic spectroscopy. Dover</p> <p>Andrew Gilbert &amp; Jim Baggott (1991). Essentials of molecular photochemistry. Oxford ; Boston : Blackwell Scientific Publications</p> <p>G. Socrates (2005). Infrared and raman characteristic group frequencies tables and charts. John Wiley &amp; Sons</p> <p>A. M. Ellis (2005). Electronic and photoelectron spectroscopy fundamentals and case studies. Cambridge University Press</p> <p>Fotoquímica (inglés) (). <a href="http://web.mac.com/titoscaiano/Research_in_Scaianos_labs/teaching_movies.html">http://web.mac.com/titoscaiano/Research_in_Scaianos_labs/teaching_movies.html</a>. J. R. Albani (2007). Principles and applications of fluorescence spectroscopy. Oxford : Blackwell</p> <p>C. Gell (2006). Handbook of single molecule fluorescence spectroscopy. Oxford University Press</p> <p>Helmet H. Telle, Angel Gonzalez Ureña, Robert J. Donovan (2007). Laser chemistry : spectroscopy, dynamics and applications. West Sussex : John Wiley &amp; Sons</p> <p>H. H. Telle (2007). Laser chemistry : spectroscopy, dynamics and applications. John Wiley &amp; Sons</p> <p>T. N. Mitchell (2004). NMR--from spectra to structures: an experimental approach. Springer</p> <p>B. Metin (2005 ). Basic <sup>1</sup>H-and <sup>13</sup>C-NMR spectroscopy . Elsevier</p> <p>Françoise Hippert et al. (2006). Neutron and x-ray spectroscopy. Dordrecht : Springer</p> <p>R. Jenkins (1996). Introduction to X-ray powder diffractometry. John Wiley &amp; Sons</p> <p>(2005). International tables for crystallography. Dordrecht : Springer</p> <p>(2005). International tables for crystallography brief teaching edition of volume A : space-group symmetry. Dordrecht : Springer</p> <p>Wikipedia - Español (). <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia">http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</a>. Wikipedia - inglés (). <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia">http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</a>. I. N. Levine (2004). Físicoquímica 5ª edición. McGraw-Hill</p> <p>Alberto Requena Rodríguez &amp; José Zúñiga Román (2004). Espectroscopia . Pearson Educación, S.A.</p> <p>Víctor Luaña, V. M. García Fernández, E. Francisco &amp; J. M. Recio (2002). Espectroscopía molecular. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones</p> <p>J. R. Lakowicz (2006). Principles of fluorescence spectroscopy. Springer</p> <p>J. Michael Hollas (2004). Modern Spectroscopy. J. Wiley &amp; Sons</p> <p>Alberto Requena &amp; José Zúñiga (2007). Química Física : problemas de espectroscopia : fundamentos, átomos y moléculas diatómicas. Madrid : Pearson Educación</p> <p>J. Keeler (2010). Understanding NMR spectroscopy. Carol E. Wayne &amp; Richard P. Wayne (1996). Photochemistry. Oxford Chemistry Primers, 39</p> <p><a href="http://www.ch.ic.ac.uk/local/symmetry/">http://www.ch.ic.ac.uk/local/symmetry/</a>. Ooi, Li-ling (2010). Principles of x-ray crystallography. Oxford University Press</p> <p><a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a>.</p> |

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Matemáticas 1/610G01001

Matemáticas 2/610G01002

Física 1/610G01003

Física 2/610G01004

Bioloxía/610G01005

Xeoloxía/610G01006

Química 1/610G01007

Química 2/610G01008

Química 3/610G01009

Química 4/610G01010

Química Analítica 1/610G01011

Química Física 1/610G01016

Química Inorgánica 1/610G01021

Química Orgánica 1/610G01026

Química, Información e Sociedade/610G01031

## Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Laboratorio de Química/610G01032

## Materias que continúan o temario

Química Física 3/610G01018

Experimentación en Química Física/610G01019

Química Física Avanzada/610G01020

Traballo de fin de Grao/610G01043

## Observacións

É moi recomendable que @ estudante repase con asiduidade os conceptos teóricos introducidos nas clases de teoría, así como que simultaneamente&nbsp;resolva as cuestións e exercicios que se lle irán propoñendo o longo do curso.

Desaconséllase estudar ÚNICAMENTE polos apuntes de clase, que nunca deben substituír as fontes de consulta&nbsp;recomendadas.

Pode resultar moi ÚTIL empregar as horas de tutoría&nbsp;para aclarar dúbidas e afondar nos coñecementos asociados á asignatura.

(\*)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