



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Química Física 1	Código	610G01016	
Titulación	Grao en Química			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánInglés			
Modalidade docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinación	Rodríguez Barro, Pilar	Correo electrónico	pilar.rbarro@udc.es	
Profesorado	Rodríguez Barro, Pilar Vilariño Barreiro, María Teresa	Correo electrónico	pilar.rbarro@udc.es teresa.vilarino@udc.es	
Web				
Descrición xeral	<p>A Química Física adícase ao estudo dos principios físicos fundamentais que gobernan as propiedades e o comportamento dos sistemas químicos. Un sistema químico pode ser estudado dende un punto de vista microscópico ou macroscópico. Neste primeiro curso de Química Física introdúcese a metodoloxía do estudo microscópico dos átomos e as moléculas (Química Cuántica) e a metodoloxía que permite calcular propiedades macroscópicas dos sistemas en equilibrio a partires de propiedades moleculares (Termodinámica Estadística).</p> <p>Os contidos que se imparten nesta materia constituen os fundamentos teóricos imprescindibles para a materia de Química Física 2 e un marco de referencia para as demais ramas da Química que necesariamente aplican boa parte dos conceptos estudados nesta materia ao desenvolvemento dos seus programas específicos.</p>			



<b>Plan de continxencia</b>	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>No se farán cambios</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se mantienen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probas obxectivas (computan na avaliación)</li> <li>- Traballos tutelados (con Atención personalizada) (computan na avaliación)</li> </ul> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesión maxistral. No momento que se suspenda a docencia presencial as sesións maxistras impartiranse por videoconferencias síncronas, facendo uso da ferramenta Teams. O horario das mesmas será o asignado á materia en Xunta de Facultade.</li> <li>- Seminarios. No momento que se suspenda a docencia presencial os seminarios impartiranse por videoconferencias síncronas, facendo uso da ferramenta Teams. O horario dos mesmos será o asignado á materia en Xunta de Facultade.</li> <li>- Prácticas (computan na avaliación) Programaranse videoconferencias síncronas para explicar as prácticas que se realizarán facendo uso da plataforma Moodle.</li> <li>- Proba mixta (computa na avaliación) No caso de que se suspenda a presencialidade, farase a través da plataforma Moodle.</li> </ul> <p>? Atención personalizada. Realizarase facendo uso dos mecanismos que se indican no apartado 3.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>-Correo electrónico: A demanda das necesidades dos estudantes. Empregarase fundamentalmente para facer consultas, resolver dúbidas e solicitar titorías.</p> <p>?Moodle: Indícanse as actividades para realizar antes e durante cada sesión de seminario, así como a descrición detallada dos traballos tutelados. Ademais, crearanse foros temáticos co obxecto discutir e resolver cuestións e problemas relacionados cos contidos da materia. As probas obxectivas realizaranse tamén facendo uso desta plataforma. A proba mixta, no caso de que se suspenda a docencia presencial, levará a cabo mediante o Moodle.</p> <p>? Teams: Empregarase para impartir, por videoconferencias síncronas, as sesións maxistras e os seminarios no caso de que se suspenda a docencia presencial. Ademais, a demanda das necesidades dos estudantes, previa solicitude por correo electrónico, servirá como ferramenta para realizar titorías, expoñer traballos tutelados ou calquera outra actividade relacionada coa docencia da materia.</p> <p>4. Modificaciónes en la evaluación</p> <p>No haberá cambios mais aló de adaptar la prueba mixta al formato no presencial.</p> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>5. Modificaciónes de la bibliografía o webgrafía</p> <p>Engadiranse ligazóns das edicións electrónicas dos textos que estean dispoñibles.</p>
-----------------------------	--

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A1	Utilizar a terminoloxía química, nomenclatura, convenios e unidades.



A8	Coñecer os principios da Mecánica Cuántica e a súa aplicación á estrutura de átomos e moléculas.
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.
A21	Comprender os aspectos cualitativos e cuantitativos dos problemas químicos.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B5	Traballar de forma colaborativa.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Coñecer os principios da Química Cuántica	A1 A8 A14 A15 A16	B2 B5
Coñecer os principios da Termodinámica Estadística	A1 A12 A14 A16	B2 B5	C3
Resolver novos problemas relacionados cos contidos desenvolvidos.	A1 A14 A15 A16 A21	B2 B5	C1 C3
Habilidade no manexo e a busca de bibliografía relacionada cos contidos da materia.	A14 A15 A16 A21	B3	C1 C3
Habilidade no emprego de ferramentas informáticas para a resolución de problemas.	A8 A15	B2 B3	C3

Contidos	
Temas	Subtemas
QUÍMICA CUÁNTICA	
1. Postulados da Mecánica Cuántica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeiro postulado: o estado dun sistema cuántico.</li> <li>- Segundo postulado: operador asociado a calquera variable observable.</li> <li>- Terceiro postulado: ecuación de autovalores.</li> <li>- Cuarto postulado: o valor medio dunha propiedade.</li> <li>- Quinto postulado: evolución temporal do estado dun sistema cuántico. Ecuación de Schrödinger dependente do tempo.</li> <li>- Conmutabilidade.</li> </ul>
2. Movemento traslacional: a partícula nunha caixa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partícula nunha caixa unidimensional: funcións de onda e niveis de enerxía.</li> <li>- A partícula nunha caixa bidimensional: separación de variables e dexeneración.</li> <li>- A partícula nunha caixa tridimensional.</li> </ul>



3. Movemento vibracional: o oscilador armónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcións de onda: polinomios de Hermite.</li> <li>- Enerxía de vibración: niveis de enerxía.</li> <li>- O oscilador harmónico como un modelo de vibración de moléculas.</li> <li>- Anarmonicidade.</li> </ul>
4. Movemento de rotación: o rotor ríxido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movemento dunha partícula nun anel.</li> <li>- Funcións de onda: polinomios de Legendre. Harmónicos esféricos.</li> <li>- Enerxía de rotación: niveis enerxéticos.</li> <li>- Cuantización do momento angular.</li> </ul>
5. Átomos hidroxenoides.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación e resolución da ecuación de Schrödinger.</li> <li>- Funcións de onda radial e angular.</li> <li>- Niveis de enerxía.</li> <li>- Orbital atómico.</li> <li>- Función de distribución radial.</li> <li>- Funcións de onda real: representación radial e angular.</li> <li>- Efecto Zeeman</li> </ul>
6. Métodos aproximados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método de perturbacións.</li> <li>- Método de variacións: teorema variacional.</li> <li>- Funcións variacionais lineais: ecuacións seculares.</li> </ul>
7- Átomos polielectrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Átomo de helio.</li> <li>- O momento angular de spin.</li> <li>- O principio de exclusión de Pauli.</li> <li>- Táboa Periódica.</li> </ul>
8. Espectroscopía atómica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración electrónica: os niveis de enerxía.</li> <li>- Momento angular orbital total: acoplamento spin-órbita e acoplamento j-j.</li> <li>- Termos atómicos. Regras de Hund. Regras de selección.</li> </ul>
9. O enlace químico. O ión-molécula de hidróxeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximación de Born-Oppenheimer.</li> <li>- Teoría de orbitais moleculares e teoría do enlace de valencia.</li> <li>- Aplicación do método de orbitais moleculares para o ión-molécula de hidróxeno.</li> <li>- Orbitais moleculares: enlazantes y antienlazantes.</li> </ul>
10. Moléculas diatómicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consideracións xerais sobre a formación do enlace.</li> <li>- Moléculas diatómicas homonucleares.</li> <li>- Moléculas diatómicas heteronucleares.</li> <li>- Enlace polar: electronegatividade.</li> </ul>
11. Moléculas conxugadas e aromáticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os métodos semiempíricos.</li> <li>- Aproximación pi-electrón.</li> <li>- Método do electrón libre (FEMO).</li> <li>- Teoría de orbitais moleculares aplicada as moléculas conxugadas e aromáticas: aproximación Hückel.</li> </ul>
<b>TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA</b>	
12. Introducción a termodinámica estadística.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos do método mecánico-estadístico.</li> <li>- Bases da Termodinámica Estadística.</li> <li>- Estudo termodinámico estatístico de gases ideais.</li> <li>- Interpretación estatística das propiedades termodinámicas dos sólidos.</li> </ul>

### Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A8 A12 A21	28	56	84



Seminario	A14 A15 B2 B3	10	25	35
Prácticas de laboratorio	A1 A8 A21 C1 C3	10	5	15
Traballos tutelados	A1 A8 A16 B2 B3 B5 C1 C3	0	10	10
Proba obxectiva	A1 A8 A14	2	0	2
Proba mixta	A1 A8 A12 A14 A15 A21 B2 B3	3	0	3
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	Explicacións orais complementadas co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de desenvolver os contidos básicos da materia e facilitar a súa aprendizaxe.
Seminario	<p>Actividade a desenvolver en grupos reducidos.</p> <p>Estudo intensivo dos contidos desenvolvidos nas sesións maxistrais.</p> <p>Discúntense e resolvense cuestións e problemas relacionados cos contidos da materia, con apoio e supervisión directa do profesor.</p> <p>Previamente á sesión presencial, a través da plataforma virtual, indícanse as actividades a realizar antes e durante cada sesión.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Actividade práctica a desenvolver en grupos reducidos nos laboratorios de informática.</p> <p>Propóñense e resolvense cuantitativa ou cualitativamente problemas relacionados cos contidos da Química Cuántica.</p> <p>Empréganse programas informáticos de uso habitual en cálculos científicos.</p> <p>O alumno deberá resolver e entregar un cuestionario referido ás prácticas desenvolvidas.</p>
Traballos tutelados	<p>Actividades en grupo que pretenden promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor.</p> <p>Propóñense actividades relacionadas cos seminarios da materia, que deben resolverse en grupo e explicarse posteriormente ao profesor nunha titoría presencial.</p> <p>Só poderán participar os estudantes que asistan de modo regular aos seminarios da materia (80%).</p>
Proba obxectiva	<p>Tres probas curtas ao longo do cuadrimestre,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeira proba nas primeiras semanas do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada aos contidos iniciais desenvolvidos na materia, os fundamentos básicos de Química Cuántica.</li> <li>- Segunda proba a mediados do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada á aplicación da Química Cuántica a sistemas sinxelos.</li> <li>- Terceira proba a finais do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada á aplicación da Química Cuántica a átomos e moléculas.</li> </ul> <p>As probas poderán combinar preguntas de resposta múltiple e/ou de resposta breve.</p> <p>Nunha sesión presencial posterior, resólvense e discúten as solucións correctas de cada proba, de tal modo que o alumno recibe retroalimentación de como está a ser o seu aproveitamento do curso.</p>
Proba mixta	<p>Proba escrita final que combina preguntas de resposta múltiple ou de resposta breve con preguntas de resolución de problemas.</p> <p>Avalíase a aprendizaxe asociada a todos os contidos desenvolvidos na materia.</p> <p>Realízase nas datas aprobadas pola Xunta de Facultade do Centro.</p>

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Seminario Traballos tutelados	<p>No caso dos traballos tutelados, cada grupo de estudantes deberá concertar unha tutoría presencial co profesor correspondente para discutir a actividade non presencial proposta.</p> <p>Ademais, recoméndase aos alumnos o uso de tutorías individualizadas para resolver todas as dúbidas, cuestións e conceptos que non quedasen claros referentes tanto ás sesións maxistras coma aos seminarios e traballos tutelados.</p> <p>Os estudantes acollidos ao réxime de " recoñecemento de dedicación a tempo parcial ou dispensa académica de exención de asistencia", de acordo coas normas da UDC, terán atención específica titorizada cuando o alumno así o solicite. A demanda do estudante, proporcionarase axuda titorizada en todo o referido aos contidos e desenvolvemento da materia, e proporánselle traballo específico en forma de boletíns de problemas representativos da materia. que o alumno deberá resolver de maneira individual e, posteriormente, acudir a tutorías para correxilos e solventar as dúbidas.</p>
----------------------------------	--

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A1 A8 A14	<p>Realízanse tres probas curtas ao longo do cuadrimestre que poderán combinar preguntas de resposta múltiple ou de resposta breve.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Primeira proba nas primeiras semanas do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada aos contidos iniciais desenvolvidos na materia, os fundamentos básicos de Química Cuántica. Terá un peso de un 5% na cualificación final.</li><li>- Segunda proba a mediados do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada a aplicación da Química Cuántica a sistemas sinxelos. Terá un peso de un 10% na cualificación final.</li><li>- Terceira proba a finais do cuadrimestre: avalíase a aprendizaxe asociada á aplicación da Química Cuántica a átomos e moléculas. Terá un peso de un 10% na cualificación final.</li></ul>	25
Proba mixta	A1 A8 A12 A14 A15 A21 B2 B3	<p>Avalíase a aprendizaxe asociada a todos os contidos desenvolvidos na materia nas data oficial aprobada en Xunta de Facultade.</p> <p>Proba con dúas partes diferenciadas, unha que inclúe preguntas de resposta múltiple ou de resposta breve (50%) e outra de desenvolvemento e resolución de problemas (50%).</p>	60
Prácticas de laboratorio	A1 A8 A21 C1 C3	<p>Avalíase a capacidade para resolver unha serie de problemas prácticos propostos, relacionados cos contidos de Química Cuántica, empregando programas informáticos de uso habitual en cálculos científicos.</p> <p>Avalíase tamén a presentación final escrita dos resultados obtidos.</p>	10
Traballos tutelados	A1 A8 A16 B2 B3 B5 C1 C3	<p>Avalíase a resolución das actividades non presenciais propostas e a participación activa na tutoría presencial.</p> <p>Só os estudantes que asistan de xeito regular aos seminarios (80%) poderán participar e ser avaliados nesta actividade.</p>	5

#### Observacións avaliación



## Requisitos para aprobar a materia:

- É requisito imprescindible realizar as prácticas para poder aprobar a materia.
- Para poder realizar as prácticas da materia é necesario a asistencia regular ás clases maxistras.
- Para superar a materia é necesario acadar unha cualificación mínima de 4.5 (sobre un máximo de 10) na proba mixta final e a cualificación final, considerando tódalas metodoloxías de avaliación, ser igual ou superior a 5 (sobre un máximo de 10).
- De no ter acadada a cualificación mínima de 4.5 na proba mixta final, a materia figurará como suspensa, aínda que a media das calificacións obtidas nas distintas metodoloxías sexa superior a 5 (sobre un máximo de 10), en cuxo caso a cualificación final outorgada será de 4.5.

## Cualificación "non presentado":

- A cualificación de non presentado terana aqueles alumnos que non realizaren as prácticas nin a proba mixta final.

## Segunda oportunidade:

- A segunda oportunidade de xullo enténdese como unha segunda oportunidade de realización da proba mixta final. Consecuentemente, mantéñense as cualificacións das prácticas de laboratorio, das probas obxectivas e dos traballos tutelados obtidas ao longo do curso, mentres que a cualificación da proba mixta da segunda oportunidade substituirá a obtida na proba mixta da primeira oportunidade.
- Os alumnos que sexan avaliados na chamada "segunda oportunidade" só poderán optar a matrícula de honra se o número máximo de estas para o correspondente curso non se cubriu na súa totalidade na "primeira oportunidade".

## Estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial:

Aplicanse os mesmos criterios de avaliación indicados anteriormente.

## Estudantes con dispensa académica de exención de asistencia (de acordo coa normativa da UDC):

Están exentos da asistencia regular as clases maxistras en aula e da realización dos traballos tutelados e as probas obxectivas.

A asistencia ás prácticas é obrigatoria para poder superar a materia. Facilitarase, na medida do posible, a elección do grupo de prácticas co gallo de adaptar as datas á dispoñibilidade do estudante.

A cualificación final será a suma do 10% da cualificación obtida nas prácticas e o 90% da calificación obtida na proba mixta. Estas porcentaxes de cualificación aplicaranse ás dúas oportunidades.

A cualificación de "non presentado" terana aqueles alumnos que non realizaren a proba mixta final.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- ENGEL, T; REID, P. (2006). QUÍMICA FÍSICA. Pearson Addison Wesley
- ENGEL, T REID, P. (2013). PHYSICAL CHEMISTRY. Pearson Education
- ATKINS, P.W. (2008). QUÍMICA FÍSICA. Panamericana
- ATKINS, P.W. (2014). PHYSICAL CHEMISTRY. Oxford University Press
- McQUARRIE (1997). PHYSICAL CHEMISTRY. University Science Books

### Bibliografía complementaria

- Science Direct (). <http://www.sciencedirect.com>.
  - Publicaciones de la American Chemical Society (). <http://pubs.acs.org/about.html>.
  - <http://www.m-w.com> (). DICCIONARIO DE INGLÉS ONLINE (Merriam Webster).
  - Páxina Web del Curso de Química Cuántica del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT (en inglés) (). <http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-61-physical-chemistry-fall-2013/lecture-notes/>.
  - Páxina Web de ISI Web of Knowledge (). <http://isi02.isiknowledge.com/>.
  - LOWE (2006). QUANTUM CHEMISTRY 3ª Ed.. Elsevier
  - RAFF, L.M. (2001). PRINCIPLES OF PHYSICAL CHEMISTRY. Prentice Hall
  - HERNANDO, J. M. (1974). PROBLEMAS DE QUÍMICA FÍSICA. Gráficas Andrés Martín
  - McQUARRIE (2008). QUANTUM CHEMISTRY. University Science Books
  - LEVINE, I.N. (2001). QUIMICA CUÁNTICA 5ª ed. Prentice Hall
  - DÍAZ PEÑA, M. ROIG MUNTANER, A. (1988). QUÍMICA FÍSICA. Alhambra
  - LEVINE, I.N. (2004). FISICOQUÍMICA 5ª edición. McGraw-Hill
- <br />

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Matemáticas 1/610G01001

Matemáticas 2/610G01002

Física 1/610G01003

Física 2/610G01004

Química Xeral 1/610G01007

Química Xeral 2/610G01008

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Química Física 2/610G01017

Observacións

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