

22-23

GRADO EN QUÍMICA  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## QUÍMICA FÍSICA I: ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR

CÓDIGO 61032066

UNED

22-23

QUÍMICA FÍSICA I: ESTRUCTURA ATÓMICA  
Y MOLECULAR

CÓDIGO 61032066

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA

EQUIPO DOCENTE

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

|                           |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura   | QUÍMICA FÍSICA I: ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR |
| Código                    | 61032066                                         |
| Curso académico           | 2022/2023                                        |
| Departamento              | CIENCIAS Y TÉCNICAS FISICOQUÍMICAS               |
| Título en que se imparte  | GRADO EN QUÍMICA                                 |
| Curso                     | SEGUNDO CURSO                                    |
| Periodo                   | SEMESTRE 1                                       |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS                                     |
| Nº ETCS                   | 5                                                |
| Horas                     | 125.0                                            |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                       |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta es la primera asignatura integrante de la materia de Química Física (33 ECTS en total), que se imparte dentro del módulo de Materias fundamentales (129 ECTS) del Plan de estudios del Grado en Química. La Química Física tiene por objeto aplicar la Física a la Química, con la intención de que sea útil a ésta. Dentro de esta materia, la asignatura *Química Física I: Estructura atómica y molecular* aporta los conceptos estructurales que, junto con los conceptos termodinámicos y cinéticos propios de otras asignaturas afines, proporcionan la base teórica necesaria para interpretar y predecir los hechos experimentales de la Química.

De entre los resultados de aprendizaje que se pretenden para el módulo de Materias fundamentales y que contribuyen al futuro perfil profesional del estudiante cuando finalice sus estudios de Grado, esta asignatura puede ser especialmente necesaria para la consecución de los siguientes:

- Conocer los principios de la Mecánica cuántica y su aplicación a la descripción de las propiedades de los átomos, las moléculas y los sólidos.
- Reunir e interpretar datos relevantes utilizando la información bibliográfica y técnica para emitir juicios o dictámenes que permitan explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química.
- Reconocer la importancia de la Química dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.

Los conocimientos y habilidades obtenidos con la asignatura proporcionan una base sólida sobre la estructura de la materia necesaria para el posterior desarrollo profesional como químicos en puestos de tipo docente, investigador o en industrias del sector.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

### Conocimientos teóricos

Para abordar el estudio de esta asignatura se recomienda haber superado la materia de Química que se estudia en el primer curso. Además, por formar parte de la materia de Química Física, es necesario tener una buena base de Física y Matemáticas, por lo que se

recomienda también haber cursado y aprobado estas materias.

En especial, se requieren nociones de álgebra matricial y de cálculo diferencial e integral, así como algunos conceptos esenciales de mecánica, ondas y electromagnetismo. Todo ello se ha podido adquirir en las asignaturas precedentes, sin que a este nivel sean necesarios desarrollos más elevados, salvo los que se introduzcan expresamente en esta asignatura.

### **Habilidades y destrezas de carácter práctico**

Algunas habilidades de tipo instrumental que pueden facilitar el estudio de la asignatura son las siguientes:

- Lectura comprensiva de textos científicos que incluyan desarrollos matemáticos y razonamientos físicos
- Manejo de calculadora científica para realizar los cálculos numéricos requeridos en los ejercicios
- Cambios de unidades
- Búsqueda de informaciones puntuales en tablas de datos fisicoquímicos
- Elaboración de resúmenes y de fichas conceptuales o bibliográficas
- Manejo de paquetes informáticos, especialmente procesador de textos con editor de ecuaciones (Word o similar) y cálculos estadísticos con regresión lineal (Excel o similar, Origin,...). Opcionalmente, de dibujo de moléculas (ChemSketch, ChemDraw o similar), y en lo posible de tratamiento cuántico de moléculas (Spartan, Gaussian,...)
- Conocimientos básicos de inglés, que permitan con carácter general la consulta de fuentes de conocimiento en este idioma disponibles en libros, revistas, Internet,...

Otras destrezas específicas de tipo matemático son:

- Utilización de equivalencias entre expresiones trigonométricas
- Cálculo de derivadas sencillas: con especial aplicación para determinar máximos y mínimos de funciones
- Cálculo de integrales sencillas
- Cambios de sistemas de coordenadas: por ejemplo de cartesianas a polares

### **Materiales de lectura y formación complementaria**

En caso de que se considere necesario actualizar conocimientos básicos de Física o Matemáticas, se recomienda la consulta de algún texto de estas materias tales como los de Tipler o Steiner, o bien de otros de que se disponga. La UNED ofrece unos Cursos Cero de Física y Matemáticas que pueden ayudar a refrescar esta formación básica. También puede ser útil disponer de un buen diccionario científico, tal como el Diccionario de Física de Oxford.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

CARMEN SANCHEZ RENAMAYOR (Coordinador de asignatura)  
csanchez@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ROSA MARIA HUERTAS PENELA  
rosa.huertas@ccia.uned.es

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

En esta asignatura existen dos tipos de tutorías dirigidas a resolver las dudas de los estudiantes.

### Tutorías virtuales

Son impartidas de forma telemática por los Tutores Intercampus a todos los estudiantes a través del curso virtual. Se puede interaccionar con los Tutores en los distintos foros que al efecto dispondrá el curso virtual. La figura del Tutor es fundamental, por lo que si no tiene Tutor asignado le rogamos que lo exponga en su Centro Asociado, pues son ellos los encargados de asignarle uno.

Al inicio del curso se explicará la función de cada uno de los foros disponibles en el curso virtual.

### Tutorías presenciales

Consulte en su Centro Asociado si existen tutorías presenciales de esta asignatura.

### Horario de atención del Equipo Docente

La forma de contactar con el Equipo Docente será preferentemente mediante el curso virtual. Puede utilizar los foros para consultas públicas y el correo electrónico para consultas de tipo privado.

La dirección del equipo docente en el edificio de Las Rozas 1 de la UNED es:

Departamento de Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas, Despacho 0.11

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Campus de Las Rozas

Edificio Las Rozas 1

Carretera Las Rozas –El Escorial Km 5 (Urbanización Monte Rozas

28232 Las Rozas

El horario de guardia para la asignatura, excepto días festivos en la universidad, vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales es:

Carmen Sánchez Renamayor

Tel.: 91 398 73 86

Horario de guardia: Miércoles de 16 a 20 horas

Correo electrónico: csanchez@ccia.uned.es

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61032066

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Esta asignatura contribuye al desarrollo de una parte de las competencias genéricas y específicas reflejadas en la memoria aprobada por la ANECA para la obtención del título de Graduado en Química, que se detallan a continuación:

### Competencias genéricas

- CG-1 Iniciativa y motivación
- CG-2 Planificación y organización
- CG-3 Manejo adecuado del tiempo
- CG-4 Análisis y Síntesis
- CG-5 Aplicación de los conocimientos a la práctica
- CG-6 Razonamiento crítico
- CG-7 Toma de decisiones
- CG-8 Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros
- CG-9 Motivación por la calidad
- CG-10 Comunicación y expresión escrita
- CG-13 Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica
- CG-14 Competencia en el uso de las TIC
- CG-15 Competencia en la búsqueda de información relevante
- CG-16 Competencia en la gestión y organización de la información
- CG-19 Compromiso ético (por ejemplo en la realización de trabajos sin plagios, etc.)

### Competencias específicas relativas a conocimientos

- CE1-C Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química
- CE2-C Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades.
- CE3-C Conocimiento de los principios fisicoquímicos fundamentales que rigen la Química y sus relaciones entre las áreas de la Química.
- CE8-C Una base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares, y en múltiples dominios de aplicación,

tanto tradicionales como nuevos.

- CE9-C Conocimiento y comprensión de los conceptos matemáticos y físicos necesarios para el estudio de la Química

#### **Competencias específicas relativas a habilidades**

- CE11-H Capacidad para aplicar los conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos en los ámbitos de la química
- CE18-H Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
- CE20-H Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas
- CE21-H Manejo de los modelos abstractos aplicables al estudio de la Química
- CE22-H Capacidad de aplicar los conocimientos de Matemáticas y Física a la resolución de problemas en el ámbito de la Química

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los resultados de aprendizaje se pueden resumir en dos grandes puntos:

- Conocer los principios de la Mecánica Cuántica y su aplicación a la descripción de la estructura y propiedades de los átomos y las moléculas.
- Reunir e interpretar datos relevantes utilizando la información bibliográfica y técnica para emitir juicios o dictámenes que permitan explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química.

Más en concreto, a través del estudio de esta asignatura deberían lograrse los siguientes resultados:

- Comprender las posibilidades que ofrecen los diversos métodos físicos, su grado de validez y aproximación, y cuándo es apropiado utilizarlos y hasta qué nivel.
- Reconocer que la formación teórica, sobre todo en las áreas más abstractas, como son las de la Química Cuántica y sus aplicaciones directas, no debe enmascarar ni subestimar el sentido experimental de la Química Física.
- Comprender el valor complementario de los métodos físicos, tanto teóricos como experimentales, y cómo es preciso coordinarlos para profundizar más en la interpretación de los entes y hechos de la Química.
- Adquirir herramientas para tratar de forma cuantitativa la teoría en Química Física con la realización de ejercicios numéricos que, a ser posible, se refieran a realidades de la Química.

## CONTENIDOS

### Tema 1. Introducción a la mecánica cuántica

#### 1.1.- Evidencias de la cuantización de la energía

Radiación de un cuerpo negro

Capacidad calorífica

Espectros atómicos

#### 1.2.- Dualidad onda corpúsculo

Carácter corpuscular de la radiación electromagnética

Carácter ondulatorio de la materia

Relación de De Broglie

#### 1.3.-Principio de incertidumbre

#### 1.4.-Bases de la mecánica cuántica

La función de onda

Normalización

Operadores y observables

Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo

Ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo

### Tema 2. Estudio de sistemas sencillos I: caja de potencial y efecto túnel

#### 2.1.- Tratamiento cuántico de la partícula libre

#### 2.2.- Partícula en una caja de potencial monodimensional

Aplicaciones

#### 2.3.- Partícula en una caja de potencial tridimensional

#### 2.4.- Partícula en un pozo de potencial finito

#### 2.5.- Efecto túnel

Aplicaciones

### Tema 3. Estudio de sistemas sencillos II: Oscilador armónico y rotor rígido

#### 3.1.- Oscilador armónico

Recordatorio del tratamiento clásico del oscilador armónico

Tratamiento cuántico

La energía del oscilador

Aplicaciones

### 3.2.- Rotor Rígido

Recordatorio del tratamiento clásico del rotor rígido

Tratamiento cuántico

Energía

Momento angular

Funciones reales de los armónicos esféricos

Aplicaciones

## Tema 4. Átomo de hidrogeno e hidrogenoides

### 4.1.- Tratamiento cuántico del átomo de hidrógeno e hidrogenoides

Resolución de la ecuación angular

Resolución de la ecuación radial

Orbital atómico

Energía

Funciones de onda reales de los orbitales atómicos

### 4.2.- Densidad de probabilidad electrónica y función de distribución radial

Densidad de probabilidad electrónica

Función de distribución radial

Valores medios

### 4.3.- Momento angular orbital

### 4.4.- El espín del electrón

## Tema 5. Átomos dielectrónicos. Métodos aproximados.

### 5.1.- Ecuación de ondas para el átomo de helio

### 5.2.- Aproximación de orden cero

### 5.3.- Funciones de onda simétricas y antisimétricas

### 5.4.- Principio de exclusión de Pauli

### 5.5.- Funciones de onda orbital y de espín

### 5.6.- Método de variaciones

### 5.7.- Método de perturbaciones

## Tema 6. Átomos polielectrónicos. Configuración electrónica y propiedades periódicas.

## 6.1.- Niveles de energía atómicos y Sistema periódico

Orbitales de Slater

Campo autoconsistente de Hartree

6.2.- Términos espectrales: Acoplamientos  $LS$  y  $jj$ 

## 6.3.- Espectros de átomos polielectrónicos

Espectros de metales alcalinos

Espectros de metales alcalinotérreos

Espectros de átomos más complejos

## 6.4.- Efecto Zeeman

## 6.5.- Propiedades periódicas. Energía de ionización

## 6.6.- Afinidad electrónica

## 6.7.- Multiplicidad de los términos espectrales y covalencia

## Tema 7. Bases de la teoría del enlace químico. Método de enlace de valencia.

## 7.1.- Evolución histórica de los conceptos de valencia y enlace químico

Enlace iónico

Enlace covalente

## 7.2.- Características energéticas y estructurales de los enlaces químicos

Submolecularidad

Estabilidad

Direccionalidad

Polaridad

## 7.3.- El hamiltoniano molecular

## 7.4.- Aproximación de Born - Oppenheimer

## 7.5.- Método de enlace de valencia (E.V.): Molécula de hidrógeno

## 7.6.- Refinamientos cuantitativos

## Tema 8. Método de orbitales moleculares: Molécula de hidrógeno.

## 8.1.- Bases y sistemática del método de orbitales moleculares: Concepto de orbital molecular (O.M.)

## 8.2.- Aproximación CLOA

## 8.3.- Estudio de la molécula ión - hidrógeno

## 8.4.- Estudio de la molécula de hidrógeno

## 8.5.- Refinamientos cuantitativos

## 8.6.- Comparación de los métodos de E.V. y de O.M

## Tema 9. Moléculas diatómicas.

- 9.1.- Método de E.V.: Generalización a moléculas diatómicas
- 9.2.- Formas límites iónicas
- 9.3.- Electronegatividad
  - Escala de Pauling
  - Escala de Mulliken
  - Escala de Allred - Rochow
- 9.4.- Método de O.M.: Generalización a moléculas diatómicas
- 9.5.- Orbitales moleculares *sigma* y *pi*, enlazantes y antienlazantes
- 9.6.- Diagramas de correlación y diagramas de niveles de energía
- 9.7.- Estudio de algunos ejemplos de interés
  - Moléculas de  $\text{He}_2$ , Be,  $\text{B}_2$ ,  $\text{O}_2$  y HCl

## Tema 10. Simetría molecular.

- 10.1.- Elementos y operaciones de simetría
- 10.2.- Grupos puntuales de simetría
- 10.3.- Clasificación de las moléculas por sus propiedades de simetría
- 10.4.- Representación de las operaciones de simetría: Base de una representación
- 10.5.- Tablas de caracteres
- 10.6.- Propiedades de simetría de las funciones de onda moleculares

## Tema 11. Moléculas poliatómicas.

- 11.1.- Estructura electrónica de las moléculas poliatómicas
- 11.2.- Enlaces localizados: Aplicación del método de E.V.
  - Aproximación del máximo emparejamiento o del emparejamiento electrónico perfecto
  - Aproximación del máximo recubrimiento
- 11.3.- Método de hibridación
- 11.4.- Enlaces localizados: Aplicación del método de O.M.
- 11.5.- Enlaces inlocalizados: Aplicación del método de E.V.
- 11.6.- Enlaces inlocalizados: Aplicación del método de O.M.
  - Aproximación de Hückel: etileno, butadieno, benceno

## Tema 12. Propiedades eléctricas y magnéticas de las moléculas

12.1.- Moléculas polares y apolares

12.2.- Interacción de un campo eléctrico estático con un dieléctrico

Polarización de un dieléctrico

Polarizabilidad y polarización

12.3.- Determinación experimental de momentos dipolares

Variación del momento dipolar con la temperatura

Refracción molar

12.4.- Aplicaciones de la medida de momentos dipolares

Carácter iónico de un enlace

Problemas estructurales

12.5.- Fuerzas intermoleculares

12.6.- Interacción de un campo magnético con la materia

Momento magnético inducido. Diamagnetismo

Momento magnético permanente. Paramagnetismo

Ferromagnetismo

## METODOLOGÍA

La metodología a utilizar es la propia de la enseñanza a distancia con los recursos de Internet. Se desarrollará en el curso virtual dispuesto al efecto en la plataforma "aLF" de los cursos virtuales de la UNED. A fin de alcanzar los resultados de aprendizaje de un modo eficiente, se recomienda seguir la secuencia de actividades que se describen a continuación.

### **Estudio de los contenidos teóricos del programa.**

El programa de la asignatura se desarrolla en un conjunto de 12 Temas que han sido preparados por el equipo docente teniendo en cuenta las características peculiares del estudio a distancia, y que estarán a disposición de los estudiantes dentro de la plataforma virtual al comienzo del curso. En todos ellos se incluyen los siguientes elementos:

1. Listado de conocimientos básicos previos al estudio de cada uno de los Temas.
2. Formulación de los objetivos específicos de cada Tema.
3. Desarrollo de los contenidos de cada Tema, con las explicaciones de los conceptos básicos de cada uno de los apartados que los componen.
4. Relación sucinta de referencias bibliográficas especialmente relevantes.
5. Actividades propuestas, constituidas por cuestiones y problemas de los que se facilitan las soluciones completas.

Se sugiere una lectura inicial de los Temas a fin de conseguir una perspectiva de conjunto, identificando los conceptos más esenciales, para abordar después el estudio detallado,

recurriendo en caso necesario a la consulta de los textos recomendados.

**Realización de actividades de aprendizaje.**

Después de adquirir un conocimiento suficientemente completo de cada Tema, es muy conveniente realizar una auto-evaluación mediante los ejercicios y propuestas prácticas que se incluyen al final de cada Tema, de los que pueden consultarse las soluciones, disponibles a continuación de los enunciados.

**Pruebas de evaluación continua (PEC).**

Está prevista la realización de dos Pruebas de evaluación continua, tal como se describe en el apartado de Evaluación.

**Prueba presencial.**

La evaluación final se completa mediante una Prueba presencial que tendrá lugar en los términos descritos en el apartado de Evaluación.

En las asignaturas de las materias teóricas integradas en el plan formativo del Grado en Química, se han considerado con carácter general los siguientes porcentajes para la estimación de las horas dedicadas a las distintas actividades formativas, que pueden servir de orientación para los estudiantes:

Preparación y estudio del contenido teórico: 25 %

Desarrollo de actividades prácticas: 15 %

Trabajo autónomo: 60 %

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 12                   |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |
| Calculadora no programable      |                      |
| Criterios de evaluación         |                      |

La Prueba presencial tiene dos horas de duración y consta de dos partes. La primera consiste en 10 cuestiones tipo test que pueden tener una o varias respuestas válidas. Tenga en cuenta que no sólo debe señalar las que considere correctas, sino que **es necesario justificar brevemente las respuestas elegidas**. La segunda parte consiste en la resolución de problemas. Se le propondrán tres pero debe resolver sólo dos, a su elección. Debe explicar los razonamientos e interpretar los resultados que obtenga. Se valorará que todas las respuestas estén elaboradas de modo personal, evitando la simple memorización y la repetición textual de los materiales didácticos y obras de consulta. También se valorará la claridad, la forma de expresión y la presentación del examen.

**Cuando se enfrente al examen realice una primera lectura del mismo. Después intente resolverlo y preste especial atención en la organización del tiempo promediando el que debería invertir para cada pregunta.**

**Para la calificación de la Prueba presencial, las cuestiones y los problemas contribuyen al 50%. Cada cuestión contestada correctamente de forma completa vale 1 punto. Cada problema resuelto correctamente de forma completa vale 5 puntos.**

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 90  |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5,6 |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 9   |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 0   |
| Comentarios y observaciones                                      |     |

La Prueba presencial se realizará, siempre que la situación sanitaria lo permita, en los Centros Asociados. Para conocer el día y la hora en la que debe presentarse ha de consultar el calendario elaborado por la UNED y que se publica en la página web o bien estará disponible en su Centro Asociado. Para esta asignatura, la convocatoria ordinaria es la de febrero. En caso de no superar el examen o no presentarse a él, dispondrá también de la convocatoria extraordinaria de septiembre. El único material que se permite en el examen es una calculadora (sin textos).

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

##### Descripción

Existen dos PEC que estarán disponibles oportunamente en el curso virtual de la asignatura. La primera abarca los contenidos de los Temas 1 al 6 y la segunda, los de los Temas 7 al 12. La estructura de cada PEC es parecida a la del examen. Tiene dos partes. La primera parte consta de diez preguntas tipo test, que pueden tener una o varias respuestas válidas. Debe señalar las que considere correctas y además justificar brevemente la respuesta. La segunda parte consiste en la resolución de dos problemas. Debe desarrollarlos justificando el procedimiento adoptado y comentando el resultado final.

##### Criterios de evaluación

Los encargados de **corregir y calificar las PEC son los Tutores Intercampus**, quienes una vez corregidas se las devolverán para que pueda comprobar sus resultados y reforzar el estudio de aquellos aspectos en los que ha fallado.

**Recuerde que cada PEC contribuye con un 5% a la calificación final del curso tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria.**

Ponderación de la PEC en la nota final 10% en conjunto

Fecha aproximada de entrega PEC1: 26-11 y PEC2: 8-1 comprobar las fechas exactas en el curso virtual

#### Comentarios y observaciones

Las fechas exactas de entrega de las PEC se publicarán en el curso virtual de la asignatura. Le recomendamos que realice estas Pruebas tras finalizar el estudio de los temas correspondientes y después de haber resuelto los ejercicios de autocomprobación que se le han facilitado, que son análogos a los de las PEC. Los principales objetivos que se pretenden con esta actividad por parte del estudiante son los siguientes:

Comprobar si ha adquirido los conocimientos necesarios al estudiar los Temas del programa

Tomar conciencia del progreso de su estudio

Servir como ensayo de la prueba presencial final de la asignatura

**Debe entregar las PEC mediante la plataforma del curso virtual y respetar la fecha y hora de entrega límite, ya que el sistema no admitirá envíos con posterioridad. Las fechas de entrega de estas pruebas se anunciarán oportunamente en el curso virtual.**

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

En la convocatoria ordinaria de Febrero, cada una de las PEC contribuye con un 5% a la calificación final, y la Prueba presencial aporta el restante 90%. De acuerdo con esto la calificación final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, se obtiene mediante la expresión:

**Calificación final = 0,05 PEC1 + 0,05 PEC2 + 0,90 Examen**

**La nota final de la asignatura se califica con un máximo de diez puntos, y la calificación de "aprobado" se obtiene con un mínimo de cinco puntos.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789500612487

Título:QUÍMICA FÍSICA (8ª edición)

Autor/es:Atkins, Peter; De Paula, Julio ;

Editorial:Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2008

El texto que se recomienda como bibliografía básica de consulta para esta asignatura es el siguiente:

- Autores: ATKINS, Peter y DE PAULA Julio
- Título: Química Física. 8ª edición.
- Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2008.
- ISBN = 978-950-06-1248-7

Este texto se divide en tres partes: Equilibrio, Estructura y Cambio. En concreto, la parte que tiene relación con la asignatura es la de **Estructura**, de la que los capítulos 8-12 y parte del 18 se adaptan especialmente al programa.

Los contenidos de este texto se consideran de referencia en todo el mundo. Incluyen explicaciones y desarrollos bastante claros y completos, figuras en color, tablas, ejemplos resueltos, listados de conceptos clave, lecturas recomendadas, y una selección de preguntas cortas, ejercicios y problemas al final de cada capítulo. Además está coordinado con contenidos accesibles en Internet, tales como presentaciones, datos y gráficos complementarios, así como enlaces a otros sitios de interés.

La función que cumple este texto en la preparación de la asignatura es la de aportar materiales suficientemente detallados que permitan completar el estudio de los Temas del programa, preparados por el equipo docente y disponibles en el curso virtual, a los estudiantes interesados.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436213508

Título:QUÍMICA CUÁNTICA. LA QUÍMICA CUÁNTICA EN 100 PROBLEMAS (1ª)

Autor/es:Bailey Chapman, Lorna Elizabeth ; Troitiño Núñez, Mª Dolores ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788448137878

Título:QUÍMICA FÍSICA. VOLUMEN II (5ª Edición)

Autor/es:Levine, Ira N. ;

Editorial:Ariel Ciencia

ISBN(13):9788448198336

Título:PROBLEMAS DE FISICOQUÍMICA

Autor/es:Levine, Ira N. ;

Editorial:: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA

ISBN(13):9788478290772

Título:QUÍMICA FÍSICA (2006)

Autor/es:Engel, T. ; Hehre, W. ; Reid, P. ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9788496477483

Título:PROBLEMAS DE QUÍMICA FÍSICA (2006)

Autor/es:Bertrán Rusca J. ; Núñez Delgado J. ;

Editorial:Delta Publicaciones Universitarias

Se ha seleccionado en la bibliografía complementaria una representación de textos actuales publicados en español que pueden enriquecer el estudio de la asignatura. Del mismo modo, en los libros de problemas encontrará algunos ejercicios de similares características a los que se proponen en este curso. Algunos de los libros se encuentran disponibles parcialmente en la red a través de *Google libros*.

La consulta de estas obras no es obligatoria, pero sí se recomienda para adquirir una formación más completa y profundizar en el estudio de la asignatura.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los principales medios materiales de apoyo que podrán utilizar los estudiantes de esta asignatura son los siguientes:

### **Curso virtual**

Se desarrollará en la plataforma “aLF” habilitada al efecto en los cursos virtuales de la UNED. Albergará materiales necesarios para la preparación de la asignatura, tales como el Plan de trabajo y orientaciones para su desarrollo, los Temas que componen el programa, las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) y las grabaciones de las tutorías que se impartan durante el curso. También ofrecerá foros de discusión para consultas generales y de contenidos de la asignatura.

### **Biblioteca**

Tanto la Biblioteca Central como las Bibliotecas de los Centros Asociados de la UNED contienen una buena selección de obras adecuadas para el estudio de la Química Física en general y de esta asignatura en particular, cuya consulta se recomienda a todos los estudiantes.

### **Enlaces a Internet**

En el curso virtual se incluirán enlaces de Internet que se consideren de interés para el estudio de la asignatura, dedicando especial atención a aquellos que contengan galerías de imágenes y animaciones relativas a modelos atómicos y moleculares, o bien informaciones de tipo institucional o histórico que resulten adecuadas para la adquisición de las competencias previstas.

### **Medios audiovisuales**

Dentro del curso virtual se encontrará una colección de programas de radio de la UNED elaborados por el equipo docente, en formato mp3. También se recomienda el video "15 minutos en la vida del electrón", al que puede acceder mediante el siguiente enlace:  
<https://canal.uned.es/mmobj/index/id/9079>

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.