

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Ampliación de Química Inorgánica  
(2018 - 2019)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Ampliación de Química Inorgánica</b>	<b>Código: 329173204</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Requisitos previos recomendados: Química Inorgánica, Química de la Coordinación

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: PEDRO FELIPE NUÑEZ COELLO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grupo: <b>1, TU101, TU102, TU103; PA101</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li></ul>	
Tutorías Primer cuatrimestre:	
<b>Horario:</b>  Lunes, martes y miércoles de 13:00 a 15:00 h	<b>Lugar:</b>  Despacho nº7. Unidad Departamental de Química Inorgánica. Sección de Farmacia.
Tutorías Segundo cuatrimestre:	

**Horario:**

Lunes, martes y miércoles de 13:00 a 15:00 h

- Teléfono (despacho/tutoría): **922318501**
- Correo electrónico: **pnunez@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Lugar:**

Despacho nº7. Unidad Departamental de Química Inorgánica. Sección de Farmacia.

**Profesor/a: PEDRO FRANCISCO MARTIN ZARZA**

- Grupo: **1, TU101, TU102, TU103; PA101**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Inorgánica**

Tutorías Primer cuatrimestre:

**Horario:**

Lunes 16.30 a 18.30; martes, miércoles y jueves de 16:00 a 17:00 h; viernes de 12.00 a 13.00

**Lugar:**

Lunes, martes, miércoles y jueves: Aula de usos múltiples del Área de Química Inorgánica. Segunda planta del Edificio anexo de la Sección de Química. Viernes: Despacho 6 de la U.D. de Química Inorgánica, Departamento de Química, Sección de Farmacia.

Tutorías Segundo cuatrimestre:

**Horario:**

Lunes 16.30 a 18.30; martes, miércoles y jueves de 16:00 a 17:00 h; viernes de 12.00 a 13.00

**Lugar:**

Lunes, martes, miércoles y jueves: Aula de usos múltiples del Área de Química Inorgánica. Segunda planta del Edificio anexo de la Sección de Química. Viernes: Despacho 6 de la U.D. de Química Inorgánica, Departamento de Química, Sección de Farmacia.

- Teléfono (despacho/tutoría): **922845257**
- Correo electrónico: **pfmartin@ull.edu.es**
- Web docente: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Química Inorgánica**  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

Específica

**CET08** - Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones.  
**CEP02** - Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados  
**CEP03** - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos

#### General

**CG01** - Capacidad de análisis y síntesis  
**CG03** - Conocimiento de una lengua extranjera.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Bloque 1. Aspectos teóricos fundamentales (Profesores: Pedro Núñez Coello, Pedro Martín Zarza)

- Tema 1.- Empaquetamiento compacto. Estructuras cristalinas en sólidos.
- Tema 2.- Radios iónicos. Reglas de Pauling (bond valence).
- Tema 3.- Defectos cristalinos: vacantes, dislocaciones, impurezas. Sólidos no estequiométricos. Química de defectos.
- Tema 4.- Conductores electrónicos e iónicos. Técnicas electroquímicas. Aplicaciones a baterías de litio, pilas de combustible, etc.
- Tema 5.- Teoría de bandas. Modelo del electrón libre. Densidad de estados (DOS). Funciones de Bloch. Transiciones metal-no metal. Aislantes de Mott.

Bloque 2. Síntesis y propiedades de los materiales sólidos. Técnicas específicas para la caracterización y estudio de las propiedades de los sólidos (Profesores: Pedro Núñez Coello, Pedro Martín Zarza)

- Tema 6.- Métodos preparativos de cerámicos, de precursores (sol-gel, coprecipitación, etc.) y otros. Crecimiento cristalino.
- Tema 7.- Métodos de difracción. Índices de Miller. Simetría. Fundamentos. Técnicas experimentales de DRX de polvo y Monocristal. Difracción de neutrones.
- Tema 8.- Métodos espectroscópicos de absorción y emisión de rayos X: espectroscopías fotoelectrónica y de absorción de rayos X. Espectroscopías magnéticas.
- Tema 9.- Métodos térmicos. Termogravimetría (TG). Análisis térmico diferencial (ATD). Calorimetría diferencial de barrido (DSC).
- Tema 10.- Propiedades eléctricas. Dieléctricos. Ferroeléctricos.
- Tema 11.- Propiedades magnéticas y superconductividad. Imanes.
- Tema 12.- Propiedades ópticas y opto-electrónicas: la función dieléctrica y la reflectancia. Fotoconductividad. Celdas foto-voltaicas. Láseres y LEDs. Otros efectos opto- electrónicos.

Bloque 3. Química descriptiva de algunos sólidos inorgánicos (Profesor: Pedro Martín Zarza)

- Tema 13.- Óxidos metálicos, nitruros, fluoruros y calcogenuros. Composición, propiedades y aplicaciones.
- Tema 14.- Clústers metálicos. Introducción. Clasificación. Propiedades y aplicaciones.
- Tema 15.- Zeolitas. Composición y estructuras. Aplicaciones.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Se dedicarán tres horas entre seminarios y tutorías, repartidas a lo largo del cuatrimestre, a desarrollar en inglés, aspectos relevantes del temario. Al terminar esa actividad presencial, se pueden plantear al alumno la resolución, en inglés, de cuestionarios orales o escritos.

- La bibliografía que se facilita a los alumnos para la preparación de las exposiciones orales y seminarios estará en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente de la asignatura contempla las siguientes actividades formativas:

- Clases teóricas. En ellas se explican cada uno de los aspectos básicos del temario transmitiendo los conocimientos necesarios que le brindarán al alumno una información organizada sobre los distintos conceptos tratados en la asignatura. Se hará uso de diferentes recursos didácticos, como la pizarra, que representará el recurso más utilizado. Como apoyo a éste y para presentar una información más amplia se utilizará el cañón de proyecciones con programas apropiados de presentación. En el aula virtual de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos los ficheros con las presentaciones y otro material suplementario necesario para el seguimiento de las clases de teoría.
- Clases de problemas. Se resolverán problemas numéricos relacionados con aspectos tratados en las clases de teoría. En el aula virtual de la asignatura se pondrá a disposición de los alumnos colecciones de ejercicios y problemas.
- Seminarios. Se dedicarán a la discusión y desarrollo de temas programados para complementar y reforzar el proceso de aprendizaje del alumno.
- Tutorías. Se organizarán en grupos reducidos de alumnos, de acuerdo con el calendario propuesto por la Sección de Química. En ellas, se supervisará el proceso de aprendizaje mediante la revisión y discusión de material bibliográfico y lecturas recomendadas en las clases de teoría y en los seminarios. También se resolverán y discutirán todas las dudas que hayan podido surgir, tanto en las clases de teoría como en las clases de problemas.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	36,00	54,00	90,0	[CG01], [CET08], [CEP02], [CEP03]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	8,00	12,00	20,0	[CG01], [CG03], [CET08], [CEP02], [CEP03]
Realización de exámenes	4,00	6,00	10,0	[CG01], [CET08], [CEP02], [CEP03]
Asistencia a tutorías	6,00	9,00	15,0	[CG01], [CG03], [CET08], [CEP02], [CEP03]
Resolución de problemas	6,00	9,00	15,0	[CG01], [CET08], [CEP02], [CEP03]
Total horas	60,0	90,0	150,0	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Solid State Chemistry and its applications. A. R. West. John Wiley and Sons; Chichester, 1984.
- Solid-state chemistry. L. Smart & E. Moore, Chapman & Hall, 2004.
- Electronic structure and chemistry of solids. P. A. Cox, Oxford Science Pub., 1987.
- Advanced Structural Inorganic Chemistry. W.-K. Li, G.-D. Zhou, T.C. Wai Mak, Oxford University Press, 2010.

### Bibliografía Complementaria

- Inorganic materials chemistry. M. T. Weller, Oxford Science Pub. (1994).
- Understanding inorganic chemistry. J. Barrete. Ellis-Horwood Series (1991).
- Computational chemistry of solid-state materials. R. Dronskowski. Wiley, (2005).
- Crystal structure determination. W. Clegg, Oxford Science Pub. (2002).
- Inorganic spectroscopic methods. A. K. Brisdon, Oxford Science Pub. (2003).
- Introduction to cluster chemistry. D. Michael P. Mingos & D. Wales, Prentice-hall. (1990).

### Otros Recursos

Bases bibliográficas en la red. Lecturas complementarias de los temas impartidos en las clases de teoría y/o en los seminarios, colecciones de problemas, etc. que el profesor incluya en el aula virtual de la asignatura dentro del Campus Virtual de la ULL. Se facilitará a los alumnos las direcciones web de programas útiles.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

- 1) La calificación de la convocatoria de junio se basará en la evaluación continua que consta de los siguientes elementos:
- a) Participación y realización de trabajos en los seminarios y tutorías a través de las tareas que se programen previamente en las clases de teoría o sobre la marcha en la misma sesión: 20%
  - b) Respuestas a cuestionarios en pruebas objetivas y de respuesta corta: 20%
  - c) Prueba final escrita: 60%. Se realizará un examen escrito de desarrollo, en el que el alumno responderá a cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario.

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua el alumnado deberá:

- i) Asistir, como mínimo, al 80% de las actividades del curso (clases magistrales, seminarios, tutorías y clases de problemas).
- ii) Obtener una nota mínima de 3.5 sobre 10 en los tres apartados anteriores. Las tareas, cuestionarios y trabajos asignados en las clases de teoría, seminarios, tutorías y clases de problemas que no sean entregados, se puntuarán con cero. La nota ponderada de todos los apartados debe ser, como mínimo, de 5,0 puntos sobre 10 para superar la asignatura.

El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de la evaluación continua en las convocatorias de junio y julio y realizar la evaluación única descrita más abajo. La renuncia deberá realizarse, por escrito, ante el profesorado

responsable de la asignatura antes del inicio del periodo de exámenes fijado en el calendario académico. La renuncia, de efectuarse, tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias del curso.

2) La evaluación alternativa que se plantea para las convocatorias de julio y septiembre consistirá en un examen que supondrá el 100% de la calificación final. El examen constará de una prueba escrita, debiendo obtener una calificación, como mínimo, de 3.5 sobre 10 tanto en la parte teórica, como la de problemas. La nota ponderada de ambos apartados debe ser, como mínimo, de 5,0 puntos sobre 10 para superar la asignatura. De no superar el 3,5 en ambos ejercicios la nota final de la asignatura será la del examen peor valorado.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG01], [CG03], [CET08], [CEP02], [CEP03]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10 %
Pruebas de respuesta corta	[CG01], [CG03], [CET08], [CEP02], [CEP03]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	10 %
Pruebas de desarrollo	[CG01], [CG03], [CET08], [CEP02], [CEP03]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia.	60 %
Técnicas de observación	[CG01], [CG03], [CEP03]	Participación activa en seminarios, tutorías y otras actividades	5 %
Exposición oral	[CG01], [CG03], [CEP03]	Participación activa en clase, participación en los debates y participación activa en los trabajos de grupo.	15 %

### 10. Resultados de Aprendizaje

Describir y justificar cómo es el enlace, la estructura, propiedades y reactividad de los sólidos inorgánicos.  
 Describir y justificar cómo es el enlace, la estructura, propiedades y reactividad de los clusters metálicos.  
 Reconocer y valorar la importancia de la Química Inorgánica dentro de la Ciencia y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.  
 Relacionar las propiedades físicas y químicas de los elementos y compuestos inorgánicos con sus estructuras.

### 11. Cronograma / calendario de la asignatura

#### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo; puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas (3 h)	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Clases teóricas (3 h) Seminario (1 h)	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 1, 2 y 3	Clases teóricas (4 h) Tutorías (1 h)	5.00	8.00	13.00
Semana 4:	Temas 3 y 4	Clases teóricas (2 h) Seminario (1 h) Resolución de Problemas (1h)	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 4	Clases teóricas (2 h)	2.00	4.00	6.00
Semana 6:	Tema 6	Clases teóricas (2 h) Seminario (1 h) Tutorías (1 h) Resolución de Problemas (1h)	5.00	7.00	12.00
Semana 7:	Temas 6 y 7	Clases teóricas (3 h) Resolución de Problemas (1h)	4.00	8.00	12.00
Semana 8:	Temas 7 y 5	Clases teóricas (2 h) Seminario (1 h) Tutorías (1h) Resolución de Problemas (1h)	5.00	7.00	12.00
Semana 9:	Tema 5	Seminario (1 h)	1.00	2.00	3.00
Semana 10:	Tema 5	Clases teóricas (2 h) Tutorías (1 h) Resolución de Problemas (1h)	4.00	2.00	6.00
Semana 11:	Temas 8 y 9	Clase teóricas (3h) Seminario (1 h)	4.00	8.00	12.00
Semana 12:	Temas 9 y 10	Clases teóricas (2 h) Tutorías (1 h) Resolución de Problemas (1h)	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Temas 11 y 12	Clases teóricas (3 h) Seminario (1 h)	4.00	6.00	10.00



Semana 14:	Temas 13 y 14	Clase teóricas (3 h) Seminario (1 h) Tutorías (1 h)	5.00	8.00	13.00
Semana 15:	Tema15	Clases teóricas (2 h)	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	4.00	6.00	10.00
Total			60.00	90.00	150.00