

# GUÍA DOCENTE ESTRUCTURA DE LA MATERIA

## GRADO EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA

### CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 09-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	FORMACIÓN BÁSICA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La Ciencia de los materiales estudia la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales. El termino Estructura de un Material está relacionado con la distribución y/o el ordenamiento interno de átomos, iones o moléculas y como se relacionan entre sí. Es decir, nos movemos en el ámbito microscópico. La estructura de un material no puede determinarse a simple vista. El termino propiedad está relacionado con la respuesta de los materiales frente a un determinado estímulo externo. La estructura de un material dependerá de cómo se procesa y su aplicación dependerá de sus propiedades.</p> <p>El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el estudio de la estructura de los materiales (en estado sólido) y su vinculación con las propiedades macroscópicas. Se estudiará también la difracción de Rayos X como técnica básica de caracterización de la estructura de los materiales.</p> <p>La adquisición de tales conocimientos por parte del estudiante en el segundo curso de la titulación será de gran importancia la adquisición de conocimientos básicos necesarios para una mayor comprensión de conceptos que sean tratados en asignaturas posteriores. Para un mejor aprovechamiento de la asignatura, es importante que el alumno conozca los fundamentos de Química (formulación, tabla periódica, enlace químico, termodinámica).</p>

III.-Resultados de Aprendizaje
--------------------------------

CG01. Adquirir los conocimientos básicos de la Ciencia y Tecnología para poder comprender los conceptos científico-tecnológicos más específicos de la Nanociencia y Nanotecnología.

CG02. Capacidad de reunir, gestionar, analizar e interpretar de forma crítica, información relevante sobre Nanociencia y Nanotecnología y su contexto social, económico, científico, tecnológico y ético, para poder emitir juicios trascendentes y establecer, en esos contextos, las actuaciones más adecuadas para los problemas y retos que se planteen.

CG03. Capacidad de aplicar esos conocimientos e información a la resolución de problemas complejos y multidimensionales en el desarrollo de la actividad profesional, organizando, planificando y decidiendo en tareas, tanto individuales como en equipo, relacionadas con los objetivos de logro y calidad y dentro del compromiso ético

CG04. Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, así como la motivación por la Nanociencia y Nanotecnología, a un público tanto especializado como no especializado, en español y en una lengua extranjera.

CG05. Capacidad de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para abordar nuevos problemas y adaptarse a diferentes escenarios, y emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE06. Entender los conceptos básicos de estructura atómica y molecular y de los estados de agregación de la materia, para poder aplicarlos en combinaciones químicas básicas en Nanociencia y Nanotecnología.

**IV.-Contenido**

**IV.A.-Temario de la asignatura**

TEMARIO.

**Tema 1.** El enlace químico en cristales: Cristales iónicos. Cristales covalentes. Cristales metálicos.

**Tema 2.** Estructuras cristalinas: Celdilla unidad. Redes de Bravais. Índices de Miller. Redes metálicas. Redes iónicas y covalentes. Empaquetamiento atómico. Planos y redes cristalográficas. Cristalinidad en polímeros.

**Tema 3.** Imperfecciones en los sólidos: Defectos puntuales. Difusión. Concepto y tipos de soluciones sólidas. Reglas de Hume-Rothery. Generalidades sobre los defectos en cristales y su influencia en las propiedades de los materiales cristalinos.

**Tema 4.** Influencia de los defectos en las propiedades de los materiales cristalinos: Átomos vacantes, intersticiales y otros defectos de punto. Difusión en estado sólido. Difusión sustitucional: leyes de Fick; efecto Kirkendall. Difusión intersticial.

**Tema 5.** Dislocaciones y maclas. Teoría de Dislocaciones. Definición de dislocación. Vector de Burgers. Tipos de Dislocaciones. Movimiento de dislocaciones. Interacción entre dislocaciones. Multiplicación de dislocaciones. Deformación plástica por movimiento de dislocaciones. Sistemas de deslizamiento en redes metálicas. Maclado.

**Tema 6.** Agregados policristalinos: límites de grano. Estructura de los límites de grano cristalino: límites de ángulo bajo y ángulo alto; teoría de la celdilla de lugares coincidentes (CSL). Energía asociada al límite de grano. Límites interfase. Tamaño de grano y su influencia en las propiedades del material.

**Tema 7.** Técnicas de caracterización de materiales cristalinos Caracterización de estructuras cristalinas. Caracterización de los polímeros semicristalinos Difracción de Rayos X

**Tema 8.** Sólidos no cristalinos: el estado amorfo. Características generales. Transformación de un líquido en un sólido amorfo. Difracción de rayos X en materiales amorfos. Temperatura de transición vítrea. Vidrios.

**IV.B.-Actividades formativas**

Tipo	Descripción
Lecturas	Tienen como objetivo transmitir conocimiento y activar procesos cognitivos en el estudiante a través del método expositivo o lección magistral.
Resolución de ejercicios	Resolución y entrega de problemas.
Prácticas	Se han planteado sesiones prácticas de laboratorio, para cuyo seguimiento los estudiantes dispondrán de material de apoyo, previamente preparado por los profesores de la asignatura, que estará disponible en el Campus Virtual. Con las prácticas de laboratorio se favorece el desarrollo-evaluación de competencias transversales como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la motivación por la calidad. La asistencia a las actividades prácticas en el laboratorio tiene carácter obligatorio. Para alcanzar los objetivos formativos de la asignatura, y lograr su superación, el alumno debe dedicar, al menos, 1 hora de trabajo autónomo a cada hora de actividades prácticas en el laboratorio.
Realización de pruebas	Se realizarán dos pruebas parciales con el objetivo de evaluar la comprensión de los conocimientos por parte del alumno a medida que se va avanzando en la materia y proporcionar el apropiado feedback a los estudiantes.



<b>V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)</b>	
Clases teóricas	30
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	16
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	15
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	3
Preparación de clases teóricas	51
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	21
Preparación de pruebas	30
Total de horas de trabajo del alumnado	180

<b>VI.-Metodología y plan de trabajo</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Periodo</b>	<b>Contenido</b>
Otras actividades	Semana 4 a Semana 8	Se realizarán diversas actividades basadas en programas de pregunta/respuesta tipo Kahoot!
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases magistrales.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 15 a Semana 15	Prácticas de laboratorio de la asignatura.
Trabajos colectivos	Semana 4 a Semana 8	Trabajo a realizar en parejas. Evaluable.
Pruebas	Semana 19 a Semana 22	Prueba escrita sobre los contenidos de los temas 1,2,7 y 8 que se realizará en las fechas indicadas de Convocatoria Ordinaria.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Prueba escrita sobre los contenidos de los temas 3 a 7.
Prácticas	Semana 6 a Semana 6	Prácticas de gabinete.
Otras actividades	Semana 1 a Semana 15	Seminarios tematizados



## VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

### VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

Las pruebas de evaluación y actividades serán las siguientes:

#### Temas 1-2 y 7-8

- 1. Prueba escrita (temas 1, 2, 7 y 8):** 30%, NOTA MÍNIMA: 5. Fecha: convocatoria ordinaria. Re-evaluable en periodo extraordinario.
- 2. Prácticas de laboratorio:** 15%. NOTA MINIMA: 5. Fecha: consultar calendario ESCET. No re-evaluable en periodo extraordinario. La asistencia y realización de las actividades prácticas es obligatoria para superar la asignatura (valor mínimo de asistencia es del 100%).
- 3. Resolución de problemas y casos** (aula convencional/informática con carácter presencial/online): 5%. No re-evaluable en periodo extraordinario.

#### Temas 3 a 6

- 1. Prueba escrita de teoría.** Presencial. Nota mínima: 5. Ponderación: 25%. Horas para pruebas en horario oficial . Reevaluable en la convocatoria extraordinaria.
- 2. Prueba escrita de casos prácticos.** Presencial. Nota mínima: 5. Ponderación: 15%. Temas 3-6. Horas para pruebas en horario oficial. Reevaluable en la convocatoria extraordinaria.
- 3. Elaboración y exposición de un tema.** Elaboración de material escrito (Ponderación: 5%) y exposición oral (Ponderación: 5%). Todo el curso. No reevaluado acumulativo.

El alumnado que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto como sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de alumnado matriculado en la asignatura en las diferentes pruebas y actividades y su respectiva ponderación en la nota final.

### VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

### VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación



Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

#### **VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales**

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad ([discapacidad.programa@urjc.es](mailto:discapacidad.programa@urjc.es)), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

#### **VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica**

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



**VIII.-Recursos y materiales didácticos**

**Bibliografía básica**

Introducción a la cristalografía. Donald E. Sands. Editorial Reverté. ISBN: 9788429141504  
 Introducción a la cristalografía. F. C. Phillips. Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN: 8428304665  
 Ciencia de materiales : selección y diseño. Pat L. Mangonon. 1ª ed. México etc. : Pearson Educación 2001  
 Química Inorgánica Descriptiva: Introducción a la Química de la Coordinación, del Estado Sólido y Descriptiva. G.E. Rodgers. Ed. McGraw-Hill, 1995.  
 The structure of materials. Samuel M. Allen Edwin L Thomas. New York etc. : John Wiley & Sons cop. 1999  
 Diffusion in Solids. Paul. Shewmon author. Second Edition. Cham: Springer International Publishing : Imprint: Springer 2016 (acceso en línea) (Libros electrónicos Springer)  
 Introduction to Dislocations. Hull, Derek ; Bacon, D. J. 4 Elsevier Science 18 July 2001  
 Physical Foundations of Materials Science. G. Göttstein. Ed. Springer, 2004.  
 Physical Metallurgy Principles. R. Abbaschian, R.E. Reed-Hill Ed. Cengage Learning, 2010  
 Solid State Physics: <https://learning.oreilly.com/library/view/solid-state-physics/9789332514812/>  
 Engineering Materials 2: <https://learning.oreilly.com/library/view/engineering-materials-2/9781483105529/>

**Bibliografía complementaria**

**IX.-Profesorado**

<b>Nombre y apellidos</b>	ALBA MARTINEZ CORONADO
<b>Correo electrónico</b>	alba.mcoronado@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Ayudante Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	Si
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	MARTA RINCON RAMOS
<b>Correo electrónico</b>	marta.rincon@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Ayudante Doctor/a



<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	2
<b>Nombre y apellidos</b>	INES GARCIA BENITO
<b>Correo electrónico</b>	ines.garcia.benito@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Ayudante Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	JOSE MANUEL MENDEZ ARRIAGA
<b>Correo electrónico</b>	jose.mendez.arriaga@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	1

<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	1