

GUÍA DOCENTE

Estructura de la Materia

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (1º y 2º curso)

CURSO 2026-27

Fecha de publicación: 06-07-2026



I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	1 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

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. Las propiedades de materiales se agrupan en 6 categorías: mecánicas, eléctricas, térmicas, magnéticas, ópticas y de degradación. El procesado y la aplicación de los materiales son los otros dos aspectos que completan la ciencia e ingeniería de los 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. 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).

Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través la Agenda 2030, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En concreto, la asignatura Estructura de la Materia, se centra en la comprensión de la estructura de los materiales, a nivel microscópico, que es crucial para el desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles en diversos campos. Desde la mejora de la eficiencia industrial hasta el desarrollo de tecnologías de energía limpia y la mitigación del cambio climático, la estructura de los materiales desempeña un papel fundamental en la consecución de los ODS. Al aplicar estos conocimientos en la práctica, es posible avanzar hacia un desarrollo más sostenible y responsable. En concreto, esta asignatura está directamente vinculada a los siguientes ODS:

- ODS 9: ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: La comprensión de la estructura de los materiales es fundamental para la innovación en la industria. Al conocer cómo se organizan y relacionan los átomos, iones o moléculas, es posible desarrollar materiales con propiedades mejoradas siendo estos más resistentes, ligeros, eficientes y duraderos. Esto puede conducir a avances en la industria de la construcción, transporte, energía, entre otros sectores, contribuyendo así a la consecución del ODS 9.

- ODS 7: Energía Asequible y No Contaminante: La estructura de los materiales también se relaciona con la generación y almacenamiento de energía. Por ejemplo, el estudio de la estructura de materiales semiconductores puede proporcionar información clave para el desarrollo de células solares más eficientes. Asimismo, comprender la estructura de materiales utilizados en baterías puede contribuir a mejorar su capacidad y vida útil, promoviendo así el acceso a fuentes de energía asequibles y sostenibles.

- ODS 13: Acción por el Clima: La estructura de los materiales puede tener un impacto en el cambio climático y en la mitigación de sus efectos. Por ejemplo, investigar y desarrollar materiales con alta capacidad de almacenamiento de carbono contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el estudio de la estructura de los materiales utilizados en la captura y almacenamiento de carbono puede ayudar a desarrollar tecnologías más efectivas para abordar el cambio climático.

II.B-Presentación en inglés

null

III.-Resultados de Aprendizaje



CON11. Comprender la estructura y conocer las técnicas de caracterización empleadas en el ámbito de la ingeniería de materiales

CON12. Comprender la interrelación entre estructura, microestructura, metodologías de procesado y propiedades de los materiales.

COM1. Capacidad de análisis y síntesis para saber aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito de la ingeniería

COM6. Capacidad de resolución de problemas mediante la toma de decisiones aplicando los conocimientos adquiridos

COM7. Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares, adquiriendo habilidades para las relaciones interpersonales

COM8. Capacidad para la anticipación a los problemas y adaptación a las nuevas situaciones aplicando un razonamiento crítico

HAB9. Seleccionar las técnicas y metodologías de caracterización adecuadas para la evaluación de propiedades de materiales e interpretar los resultados y sus implicaciones en el uso en servicio de éstos

HAB10. Interrelacionar la influencia que existe entre composición, microestructura, propiedades, técnicas de procesado y aplicación en el comportamiento en servicio de materiales

HAB14. Realizar estudios de caracterización, evaluación y certificación de materiales según sus aplicaciones

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

I.- Introducción

Tema 1. El enlace químico en estado sólido

1.1. Clasificación de los materiales: Metales, Cerámicos, Polímeros, Materiales compuestos, materiales avanzados. 1.2. Enlace Atómico en Sólidos: Fuerzas de enlace y energía. 1.3. Enlaces primarios interatómicos: Enlace iónico. Enlace covalente. Enlace metálico. 1.4. Enlace secundario: Van der Waals. 1.5. Enlaces Mixtos.

II.- Materiales cristalinos

Tema 2. Conceptos fundamentales para el estudio de Sólidos Cristalinos

2.1. Estructura Cristalina: Celdilla Unidad. 2.2. Sistemas Cristalinos y Redes de Bravais. 2.3. Principales Estructuras Metálicas. 2.4. Polimorfismo y Alotropía. 2.5. Posiciones del átomo en celdas unitarias. 2.6. Direcciones en las celdas unitarias. 2.7. Planos Cristalográficos: Índices de Miller. 2.8. Densidades Volumétricas, Planares y Lineales.

Tema 3. Estructuras cristalinas

3.1 Empaquetamiento de iones. 3.2. Estructuras Cristalinas tipo AX. 3.3. Estructuras Cristalinas Tipo AX₂. 3.3. Otras estructuras cristalinas binarias: Corindón. 3.4 Estructuras con más de un catión: Perovskita, Espinela y Espinela Inversa. 3.5. Silicatos. 3.6. Carbono

III. Técnicas de caracterización

Tema 4: Técnicas de caracterización de materiales cristalinos

Introducción. Difracción de rayos-X: fundamentos y técnicas. Difracción de electrones.

IV. Defectos en cristales

Tema 5. 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. Átomos vacantes, intersticiales y otros defectos de punto. Difusión en estado sólido. Difusión sustitucional: leyes de Fick; efecto Kirkendall. Difusión intersticial. Concepto de potencial químico; relación entre potencial químico y difusión.

Tema 6. Dislocaciones y maclas

Tipos de dislocaciones. El vector de Burgers. Generación y propagación de dislocaciones. Fenómenos asociados: sistemas de deslizamiento, Ley de Schmid, deformación cortante crítica. Dislocaciones parciales. Campos de tensión y energía producidos por dislocaciones. Interacción entre defectos de posición y dislocaciones. Interacción entre dislocaciones: el endurecimiento por deformación. Maclas.

Tema 7. Agregados policristalinos: límites de grano y desarrollo de superficies

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. Características básicas de la estructura de la superficie libre de un sólido cristalino.

V.- Otras estructuras sólidas

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.

Tema 9. Materiales poliméricos

Definición y clasificación de los materiales poliméricos. Estructura de los polímeros. Medida del peso molecular e influencia en propiedades. Cristalinidad. Caracterización de los polímeros semicristalinos

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
------	-------------



Resolución de ejercicios, problemas, casos	Resolución de problemas y casos prácticos. Estas sesiones incluyen la resolución, tanto dentro como fuera del aula, de forma individual o grupal, de problemas numéricos o casos prácticos de los temas del 1 al 9, relacionados con la teoría previamente explicada.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Comprenden la asistencia, la resolución de un cuestionario online y la redacción de informes. Estas sesiones se realizarán en grupos reducidos de alumnos y alumnas
Asistencia a clases teóricas	Son actividades presenciales que tienen como objetivo transmitir conocimiento al estudiante a través del método expositivo o lección magistral. El profesor proporcionará los conocimientos básicos que permitan al alumno abordar el estudio de la asignatura de forma autónoma a través de la bibliografía recomendada y las actividades prácticas.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)

Clases teóricas	36
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	8
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	12
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	8
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	40
Preparación de clases teóricas	54
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	12
Preparación de pruebas	6
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 16	Tienen como objetivo transmitir conocimiento y activar procesos cognitivos en el estudiante a través del método expositivo o lección magistral
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 8 a Semana 10	Comprenden la asistencia, la resolución de un cuestionario online y la redacción de informes. Estas sesiones se realizarán en grupos reducidos de alumnos y alumnas en aulas de informática y en laboratorios experimentales
Pruebas	Semana 1 a Semana 8	Se realizarán una serie de controles periódicos on-line (campus virtual) 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.



Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 16	Se ofrecerán tutorías académicas personalizadas y grupales a lo largo de todo el curso presenciales y/o través de la plataforma blackboard y/o microsoft teams.. Se activará la herramienta foro en el campus virtual para dinamizar y fomentar el contacto cercano y permanente entre profesores y estudiantes
Seminarios	Semana 8 a Semana 16	Resolución y entrega de problemas temas 4-9

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).

El alumnado que no consiga 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.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

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

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación



Sistema de evaluación	Actividad de evaluación	Ponderación	Reevaluable en extraordinaria	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1	Examen	65 (2 parciales. 32.5% cada parcial)	SI	5 sobre 10 en cada parcial	Temas 1 a 3 (32,5%) Temas 4 a 9 (32,5%)	Periodo lectivo (semanas 7-8) Periodo final de evaluación ordinario
SE2	Examen para evaluación de las Prácticas de Laboratorio (ver nota 2)	20	SI	5 sobre 10	Prácticas de laboratorio	Periodo lectivo (semanas,8,10 y 11)
SE3	Resolución de casos, problemas y ejercicios	5	NO (Ver nota 1)	NO	Todo el temario	Periodo lectivo (semanas 1-14)
SE4	Test online	5	NO (Ver nota 1)	NO	Temas 1 a 3	Periodo lectivo
SE5	Asistencia a los dos seminarios	5	NO (Ver nota 1)	NO	Temas 4 a 9	Periodo lectivo

Nota 1: Estas actividades forman parte de la evaluación continua, cuyo objetivo es evaluar el progreso del estudiante a lo largo del curso. Estas actividades están diseñadas para realizarse a lo largo del cuatrimestre, con seguimiento, tutorías y cronograma definidos, por lo que no es posible reproducir las mismas condiciones en la convocatoria extraordinaria.

Nota 2: Conforme con el artículo 12.2 del Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos (Aprobado por Acuerdo de 12 de junio de 2024 y modificado por Acuerdo de 31 de enero de 2025, del Consejo de Gobierno) se requiere asistencia mínima obligatoria del 100% de las prácticas de laboratorio para poder presentarse a esta actividad de evaluación tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, por tratarse de una actividad de gran relevancia para alcanzar los resultados de aprendizajes. La asistencia se tomará al comienzo de cada una de las prácticas mediante una planilla provista por los docentes, en donde los estudiantes deberán poner su nombre completo, fecha, hora y firma. Una vez firmada, dicha planilla se podrá visualizar en el aula virtual de la asignatura.

Cálculo de la nota final o global

- La nota final será la media ponderada de las notas de las actividades de evaluación según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas. Teniendo en cuenta lo anterior, para aprobar la asignatura la media ponderada debe ser no inferior a 5 sobre 10.
- Si una o varias actividades de evaluación no se han superado con la nota mínima, la nota final de la asignatura será de 4 sobre 10.
- La nota final de quien no se haya presentado a ninguna actividad de evaluación será "No presentado".

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a las actividades de evaluación no superadas, de manera que para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las actividades de evaluación superadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las actividades revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

Convocatoria adelantada:

El examen constará de las siguientes actividades de evaluación

Sistema de evaluación	Actividad de evaluación	Ponderación	Reevaluable	Nota mínima	Contenidos
SE1	Examen	65	SI	5 sobre 10	Temas 1 a 3 (32,5%) Temas 4 a 9 (32,5%)



SE2	Examen para evaluación de las prácticas (ver nota 3)	20	SI	5 sobre 10	Prácticas de laboratorio
SE3	Resolución de casos, problemas y ejercicios	5	NO (Ver nota 1)	NO	Todo el temario
SE4	Test online	5	NO (Ver nota 1)	NO	Temas 1 a 3
SE5	Asistencia a los dos seminarios	5	NO (Ver nota 1)	NO	Temas 4 a 9
Nota 3: Para poder presentarse a esta actividad de evaluación en convocatoria adelantada, se requiere que, en al menos una matriculación anterior, se haya asistido al 100% de las prácticas de laboratorio. Esto se debe por tratarse de una actividad de gran relevancia para alcanzar los resultados de aprendizajes.					
Otras observaciones o aclaraciones					

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se 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 alumnado 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 alumnado 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 del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

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

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos. Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

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.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. J.E. Shackelford. Ed. Prentice-Hall, 2010.
 Solid State Chemistry. An Introduction. L. Smart, E. Moore. Ed. Chapman-Hall, 2005.
 Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith. Ed. McGraw-Hill, 2006.
 Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister. Ed. Reverté
 Materials Science for Engineering Students: <https://learning.oreilly.com/library/view/materials-science-for/9780123735874/>

Bibliografía complementaria

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.
 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/>

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	BLANCA PARRA CADENAS
Correo electrónico	blanca.parra@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	ESTHER ARRIBAS YUSTE
Correo electrónico	esther.arribas@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles



Categoría	Investigador
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	MARÍA ISABEL DEL HIERRO MORALES
Correo electrónico	isabel.hierro@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	4
Nombre y apellidos	MARÍA JESÚS MORÁN PLATA
Correo electrónico	mariajesus.moran@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Investigador
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0



Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	SONIA GARCÍA RODRÍGUEZ
Correo electrónico	sonia.garcia@urjc.es
Departamento	Matemática Aplicada, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Tecnología Electrónica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	2