

GUÍA DOCENTE
TECNICAS DE CARACTERIZACION DE
NANOESTRUCTURAS I

GRADO EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 09-07-2024



 **Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS**
Fecha firma: 18/04/2025 05:52 | Hash: bcc34bc6fc2b1b5e36a14d1b25061669.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La asignatura de Técnicas de caracterización de nanoestructuras I, tiene como objetivo fundamental proporcionar una comprensión sólida y aplicada de las técnicas de caracterización a nivel nanométrico. Los estudiantes aprenderán los fundamentos de las diversas técnicas de caracterización física y morfológica, con un enfoque especial en el nivel nanométrico. Esto incluirá el estudio de las bases de las técnicas de difracción y su aplicación a la caracterización de sustancias ordenadas a nivel nanoscópico. Además, se explorarán las bases del transporte molecular y su uso en la evaluación estructural de sólidos porosos. Los estudiantes también conocerán, comprenderán y aprenderán a aplicar técnicas de caracterización físico-química superficial, incluyendo propiedades de afinidad química, determinación de parámetros texturales y análisis químico superficial. Finalmente, se abordará la interacción entre la radiación electromagnética y la materia y su aplicación a la caracterización química de materiales y compuestos a una escala nanoscópica. El objetivo de esta asignatura es equipar a los estudiantes con el conocimiento y las habilidades necesarias para entender y aplicar técnicas de caracterización de nanoestructuras en una variedad de contextos científicos y tecnológicos</p> <p>Globalmente, los resultados de aprendizaje que deben adquirir los/as alumnos/as al cursar esta asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una visión global de las distintas técnicas de caracterización de nanomateriales y nanoestructuras. • Conocimiento de la aplicabilidad de cada una de las técnicas aprendidas.

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.

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.

CE13. Conocer las principales técnicas y procedimientos de síntesis, fabricación y procesado en fase sólida, líquida y vapor para entender los fundamentos de la preparación de materiales nanoestructurados.

CE14. Conocer, identificar y saber utilizar los procesos de nanofabricación y los equipos más comunes utilizados en la preparación de sistemas nanométricos con el fin de entender los factores que pueden afectar los principales procesos de fabricación a nanoescala.

CE15. Identificar la importancia de la escala y la dimensionalidad para entender y dominar las propiedades eléctricas, térmicas, ópticas, magnéticas, y mecánicas de materiales a escala nanométrica.

CE17. Conocer y saber emplear las técnicas específicas de caracterización estructural relacionadas con propiedades eléctricas, térmicas, ópticas, magnéticas, y mecánicas para el estudio de las propiedades y estructura de los sistemas nanométricos.



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Bloque I. Técnicas de caracterización estructural

Tema 1. Técnicas de caracterización mediante difracción de rayos-X. Introducción a la cristalografía, teoría reticular, estructuras cristalinas, difracción en monocristal, difracción en polvo, aplicaciones.

Tema 2. Técnicas de caracterización mediante difusión molecular. Introducción a la difusión molecular, Difusividad molecular, difusividad efectiva, factor de tortuosidad, camino libre recorrido, instrumentación, aplicaciones.

Bloque II. Técnicas de caracterización superficial y tamaño de partícula

Tema 3. Afinidad superficial. Introducción, tipos de análisis: hidrofobicidad, hidrofiliidad; instrumentación, aplicaciones.

Tema 4. Técnicas de caracterización mediante intrusión. Introducción a las técnicas de caracterización mediante intrusión, tipos de análisis: Porosimetría de mercurio, picnometría; instrumentación, aplicaciones

Tema 5. Técnicas de análisis superficial. Introducción a las técnicas de análisis superficial, tipos de análisis: dispersión de radiación, potencial Z; instrumentación, aplicaciones.

Bloque III. Técnicas de caracterización térmica y calorimétrica

Tema 6. Termogravimetría. Análisis TG, DTG, DTA.

Tema 7. Calorimetría diferencial de barrido. Introducción a la calorimetría diferencial de barrido, métodos de medición, curvas DSC, aplicaciones.

Tema 8. Análisis termoquímico. Introducción, teoría del análisis termoquímico, oxidación: reducción térmica programada, desorción térmica programada

Bloque IV. Técnicas de caracterización espectroscópica

Tema 9. Análisis químico cuantitativo. Introducción al análisis químico cuantitativo aplicado a nanomateriales, técnicas de análisis, instrumentación, aplicaciones

Tema 10. Espectrometría de absorción atómica. Introducción a la espectrometría, usos, aplicaciones

Tema 11. Espectrometría de emisión atómica. Introducción a la espectrometría de emisión, usos, aplicaciones

Tema 12. Espectrometría de rayos X. Introducción a la espectrometría de rayos x, fundamentos, usos y aplicaciones

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
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
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Estas sesiones incluyen la resolución, de forma individual o en grupo, de problemas numéricos o casos prácticos, relacionados con la teoría previamente explicada en clase por parte del profesor
Trabajos colectivos	Consiste en el desarrollo y entrega, de forma individual o en grupo, de un caso de documentación sobre un tema relacionado con los contenidos de la asignatura.



Prácticas	Comprenden sesiones prácticas de laboratorio en grupos reducidos de alumnos. Para la realización de dichas prácticas, los alumnos disponen, con suficiente antelación, de un guion con los contenidos teóricos abordados en la práctica y, al finalizar la sesión experimental, deben entregar un informe de resultados y cuestiones para su posterior evaluación
-----------	---

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	36
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	4
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	16
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	20
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	28
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	20
Preparación de pruebas	27
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases magistrales en las que se impartirán los contenidos teóricos de los temas 1 al 10.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 13 a Semana 14	Prácticas de laboratorio. La actividad práctica se realizará en grupos según las fechas indicadas en el calendario oficial publicado.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 5 a Semana 15	Resolución en clase de problemas relacionados con los contenidos teóricos impartidos.
Trabajos colectivos	Semana 10 a Semana 14	Realización del caso práctico propuesto, redacción del informe final y su entrega a través de Aula Virtual. El docente corregirá la memoria presentada y evaluará el contenido y la capacidad de expresión de los informes entregados. Se indicará al inicio del curso las fechas concretas de entrega
Pruebas	Semana 9 a Semana 9	Examen parcial de contenidos teóricos del Bloque I al Bloque III (Temas 1-5). Se informará de la fecha concreta al comienzo del curso.



Pruebas	Semana 15 a Semana 15	Examen parcial de contenidos teóricos del Bloque IV al Bloque VI (Temas 6-10) en la fecha indicada en el horario oficial publicado.
---------	-----------------------	---

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



Ponderación para la evaluación:

Evaluación ordinaria continua:

La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Solo en casos excepcionales y especialmente motivados, el profesor podrá incorporar adaptaciones en la Guía. Dichos cambios requerirán, previa consulta al Responsable de la Asignatura, la autorización previa y expresa del Coordinador de Grado, quien notificará al Vicerrectorado con competencias en materia de Ordenación Académica la modificación realizada. En todo caso, las modificaciones que se propongan deberán atender a lo establecido en la memoria verificada. Para que tales cambios sean efectivos, deberán ser debidamente comunicados a comienzo de curso a los estudiantes a través del Aula Virtual.

La suma de las actividades no revaluables no podrá superar el 50% de la nota de la asignatura y, en general, no podrán tener nota mínima (salvo en el caso de las prácticas de laboratorio o prácticas clínicas, cuando esté debidamente justificado), evitando incorporar pruebas que superen el 60% de la ponderación de la asignatura.

Evaluación extraordinaria: Los estudiantes que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria para verificar la adquisición de las competencias establecidas en la guía, únicamente de las actividades de evaluación revaluables.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación:

- **Prueba de los bloques I y II de la asignatura:** La fecha de esta prueba será fijada en el calendario de exámenes de la ESCET. Su ponderación en el conjunto de la evaluación de la asignatura es del 50%, y debe obtenerse una calificación mínima de 5 para poder superarla. En caso de calificación inferior a 5, en el examen de la segunda parte de la asignatura (bloques III y IV) deberá obtenerse nota suficiente para que entre ambas partes se obtenga la calificación promedio de 5. **Contenidos:** tema 1 al tema 5. **Tipo:** reevaluable en la convocatoria extraordinaria; en la que aplicarán idénticas condiciones, respecto a la calificación requerida, a las descritas en la convocatoria ordinaria.

- **Prueba de los bloques III y IV de la asignatura:** La fecha de esta prueba será fijada en el calendario de exámenes de la ESCET. Su ponderación en el conjunto de la evaluación de la asignatura es del 50 %, y debe obtenerse una calificación mínima de 5 para poder superarla. En caso de calificación inferior a 5, en el examen de la primera parte de la asignatura (bloques I a II) deberá obtenerse nota suficiente para que entre ambas partes se obtenga la calificación promedio de 5. **Contenidos:** tema 6 al tema 12. **Tipo:** reevaluable en la convocatoria extraordinaria; en la que aplicarán idénticas condiciones, respecto a la calificación requerida, a las descritas en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible obtener una **calificación promedio igual o superior a 5** para poder hacer media ponderada con el resto de actividades de la asignatura.

Ponderación global de las pruebas escritas: 50%

- **Pruebas escritas para la resolución de problemas y casos prácticos:** El tema del caso práctico será asignado por el/la profesora. Se realizará por grupos y será evaluado por la docente. **Tipo:** Actividad obligatoria y NO reevaluable. **Ponderación global: 20%.**

- **Pruebas escritas, informes y/o ejecución de tareas para la evaluación de prácticas de laboratorio:** Se evaluarán a través de un test individual (5%) al comienzo de cada práctica, así como por la entrega de un guión (15%) por cada grupo una semana después de haber finalizado el laboratorio. Nota mínima global: 5,0. **Tipo:** Actividad obligatoria y reevaluable. **Ponderación global: 20%.**

- **Elaboración de trabajos e informes escritos para la evaluación de actividades individuales y en grupo en el aula y fuera del aula:** el tema de los trabajos prácticos e informes a presentar serán asignados por el/la profesora. Se realizarán por grupos y serán evaluados por el docente. **Tipo:** Actividad obligatoria y NO reevaluable. **Ponderación global: 10%**

Evaluación en convocatoria adelantada:

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura tan pronto 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 estudiantes matriculados en la asignatura

Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase:

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica de asistencia a clase' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan. Una vez que se haya notificado la concesión de la Dispensa Académica, el docente deberá informar al estudiante a través del Aula Virtual acerca del plan de evaluación establecido en cada caso.

Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos

Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales:

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar



Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

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 sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

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), 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

"Elements of X-ray Diffraction" (2ª edición), Ed. B.D. Cullity, Addison-Wesley, 1978

"Introducción a la nanotecnología" Ed. Reverté, ISBN: 9788429179712, 2007, Autor: Charles Poole, Frank J. Owens

"Aspectos básicos y espectrometría molecular (Técnicas espectroscópicas en química analítica)" Ed. Síntesis; ISBN-10 : 8499589308; ISBN-13 : 978-8499589305

"Introducción a las técnicas termoanalíticas", Ed: Universidad de Valladolid, **ISBN: 978-84-8448-774-6**; 2014, Autores: Arnaldo González Arias, Carlos Torres Cabrera

"The determination of pore volume and área distributions in porous substances", Barrett E.P., Joyner L.G. &Halneda P.P., 1951. *Journal of the American Chemical Society*, 173, pp.373-380.

"Reporting physisorption data for gas/solid systems", IUPAC, 1985. *International Union of Pure and Applied Chemistry*, 57(4), pp.603-619.

"Zeta potential of microfluidic substrates: 1. Theory, experimental techniques, and effects on separations". Kirby B.J. &Hasselbrink E.F., 2004. *Electrophoresis*, 25(2), pp.187-202.

Particle Size Measurements, Fundamentals, Practice, Quality; 2010, ISBN: 978-90-481-8052-3, Henk G. Merkus, Delft University of Technology, CZ Pijnacker, The Netherlands

Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	STEVIE HALLEN LIMA SILVA
Correo electrónico	stevie.lima@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
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	MARIA VENTURA SANCHEZ-HORNERO
Correo electrónico	maria.ventura@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental



Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
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	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0

