



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología

Asignatura	Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología			
Código	V11M188V01101			
Titulación	Máster Universitario en Nanociencia y Nanotecnología			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Dpto. Externo Química Física Química orgánica			
Coordinador/a	Pérez Juste, Ignacio			
Profesorado	Alonso Gómez, José Lorenzo de Chiara Prada, Loretta Hervés Beloso, Juan Pablo Igea Fernández, Ana Pérez Juste, Ignacio			
Correo-e	uviqipij@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias-saude/master-universitario-nanociencia-nanotecnologia/20212022/introduccion-nanociencia-nanotecnologia-17796-17028-2-98991">http://www.usc.gal/gl/estudios/masteres/ciencias-saude/master-universitario-nanociencia-nanotecnologia/20212022/introduccion-nanociencia-nanotecnologia-17796-17028-2-98991</a>			
Descripción general	Esta materia de introducción pretende dotar al alumno de los fundamentos necesarios para comprender los conceptos que se desarrollarán en las distintas materias que componen el máster Interuniversitario en Nanociencia y Nanotecnología.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

## Contenidos

Tema

Bloque Química

Programa de clases expositivas (11 h)

- Tema 1.- Fundamentos de Espectroscopía: Interacción radiación-materia. (1 hora lectiva). Fundamento mecanocuántico de la interacción de radiación y materia. Tipos de espectros de moleculares. Reglas de selección. Espectros de rotación. Intensidad y anchura de las bandas. Ley de Lambert-Beer.

- Tema 2: Espectroscopía infrarrojo (1 hora lectiva). Vibración de moléculas diatómicas. Espectro IR de moléculas diatómicas: reglas de selección e intensidad. Anarmonicidad de las vibraciones. Energía residual y energía de disociación. Estructura fina de rotación. Espectros IR de moléculas poliatómicas: modos normales de vibración. Bandas fundamentales, armónicos, bandas de combinación. Frecuencias características. Aplicaciones de la espectroscopía IR.

- Tema 3: Espectroscopía Raman (2 horas lectivas). Interacción radiación-materia. Efecto Raman. Espectro Raman de rotación y vibración-rotación. Desplazamiento Raman. Origen del Raman scattering: Polarizabilidad. Reglas de selección y modos activos. Raman y fluorescencia. Aplicaciones de la espectroscopía Raman

- Tema 4: Espectroscopía electrónica y fluorescencia. (1 hora lectiva). Niveles de energía electrónica en moléculas diatómicas. Espectros electrónicos de moléculas diatómicas. Reglas de selección. Estructura de vibración. Principio de Frank-Condon. Espectros electrónicos de moléculas poliatómicas. Tipos de transiciones electrónicas. Cromóforos y auxocromos. Procesos de desactivación electrónica. Fluorescencia y fosforescencia.

- Tema 5.- Cinética química (1 hora lectiva). Cinética vs termodinámica. Velocidad de reacción. Ley de velocidad y orden de reacción. Variación de la constante de velocidad con la temperatura. Catálisis. Mecanismos de reacción.

- Tema 6.- Fuerzas intermoleculares. (1,5 horas lectivas). Tipos de enlaces no covalentes. Solvatación y enlace. Estabilidad de complejos Host-Guest en disolución. Caracterización de sistemas supramoleculares. Aplicaciones.

- Tema 7.- Macromoléculas. Estructura y caracterización. (1,5 horas lectivas). Oligómeros abiertos. Macrociclos. Cajas moleculares. Quiralidad versus geometría. Libertad conformacional. Aplicaciones.

- Tema 8.- Quiralidad: Respuestas quiroópticas y aplicaciones. (2 horas lectivas). Luz polarizada. Fundamentos de la espectroscopía quiroóptica. Tipos de espectroscopía quiroóptica. Predicción de respuestas quiroópticas. Aplicaciones en determinación estructural y sensing.

Programa de seminarios (7 horas lectivas)

Seminario 1: Fundamentos de espectroscopia (1 hora lectiva)

Seminario 2: Espectroscopia IR (1 hora lectiva)

Seminario 3: Espectroscopia Raman (1 hora lectiva)

Seminario 4: Cinética Química (1 hora lectiva)

Seminario 5: Fuerzas intermoleculares (1 hora lectiva)

Seminario 6: Macromoléculas. Estructura y caracterización. (1 hora lectiva)

Seminario 7: Quiralidad: Respuestas quiroópticas y aplicaciones. (1 hora lectiva)

## Bloque de física

### Bloque Física

#### Programa de clases expositivas (10 h)

- Tema 1. Introducción. Los materiales y sus características: Metales y Aleaciones, Cerámicas, Polímeros, Materiales Compuestos, Nanomateriales. Materiales críticos. Diseño de materiales. Índice de material y los mapas de selección de materiales
- Tema 2. Propiedades mecánicas de los materiales. Diagramas esfuerzo-deformación: elasticidad, plasticidad, tenacidad, fractura, fluencia. Fallos de los materiales bajo tensión: Carga repetitiva y fatiga. Corrosión. Degradación. Dureza. Rugosidad. Fricción. Tipos de desgaste superficial
- Tema 3. Propiedades térmicas de los materiales. Capacidad calorífica. Conductividad térmica. Expansión térmica.
- Tema 4. Propiedades eléctricas. Conductividad. Ley de Ohm. Conducción electrónica e iónica. Conductores, dieléctricos y semiconductores.
- Tema 5. Propiedades magnéticas. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Histéresis.
- Tema 6. Propiedades ópticas. Radiación electromagnética. Interacción con sólidos. Refracción, índice de refracción. Reflexión. Transmisión. Absorción.

#### Programa de seminarios

- Seminario 1: Propiedades de Materiales. Nanomateriales (1 hora lectiva)
- Seminario 2: Propiedades mecánicas de los materiales. Fricción y desgaste con nanoaditivos. (1 hora lectiva)
- Seminario 3: Propiedades térmicas de los materiales. Nanofluidos térmicos (1 hora lectiva)
- Seminario 4: Propiedades eléctricas de materiales, conductividad eléctrica, ley de Ohm (1 hora lectiva)
- Seminario 5: Teoría de bandas, conductores, dieléctricos y semiconductores (1 hora lectiva)
- Seminario 6: Propiedades magnéticas: diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo (1 hora lectiva)
- Seminario 7: Propiedades ópticas de los materiales (1 hora lectiva)

## Bloque de biología

### Bloque Biología

#### Programa de clases expositivas (11 h)

- Tema 1. La célula (2 horas lectivas): Membrana y su potencial. Transporte a través de la membrana. Endocitosis. Necesidades energéticas de la célula. Metabolismo glucídico: glicolisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa. Mitocondria y apoptosis, otras formas de muerte celular. Núcleo. División celular. Genómica.
- Tema 2. Transducción de señales (1 hora). Principales mecanismos de señalización
- Tema 3. Transporte de solutos y agua (1 hora). Volúmenes corporales. Principios del intercambio de materiales entre los distintos compartimentos: sangre, extracelular e intracelular. Circulación linfática.
- Tema 4. Sistema Cardiocirculatorio (2 horas). Organización del sistema cardiovascular. Reología. Arterias, venas y capilares. Corazón como una bomba. Mecanismos reguladores.
- Tema 5. Respiratorio (2 horas). Organización del sistema respiratorio. Transporté de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre. Mecánica ventilatoria y su regulación.
- Tema 6. Sistema Urinario (1 hora). Organización del sistema urinario. Filtración glomerular y flujo sanguíneo renal
- Tema 7. Sistema Nervioso (1 hora). Organización del sistema nervioso. Sistema nervioso autónomo. Transducción sensorial

#### Programa de seminarios (7 horas)

- Seminario 1: Técnicas de secuenciación genómica.
- Seminario 2: Técnicas para medir el Potencial de Membrana. Transmisión del impulso nervioso.
- Seminario 3: Insulina
- Seminario 4: Sistemas de Transporte. Barrera hematoencefálica.
- Seminario 5: Absorción intestinal. Función hepatoiliar
- Seminario 6: Sangre. Hemostasia
- Seminario 7: Fundamentos de la interacción de los nanomateriales con las estructuras biológicas

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	45	77
Seminario	21	52	73
Examen de preguntas objetivas	0	0	0

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas.

### Atención personalizada

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Seminario	- Participación activa en los seminarios, presentaciones orales y trabajos (50% de la calificación). Se evaluará la participación activa de los alumnos mediante la resolución de cuestiones y problemas planteados en clase, la presentación de trabajos y la intervención en los debates que puedan surgir. En las presentaciones orales se evaluará la claridad expositiva y la capacidad para responder a las preguntas que se planteen.	50	
Examen de preguntas objetivas	La evaluación consistirá para cada bloque en: - Examen escrito sobre contenidos básicos de la materia (50% de la calificación). El examen de la asignatura, que se realizará en la fecha indicada en la guía del curso correspondiente, consistirá en preguntas de respuesta corta y resolución de problemas. La puntuación máxima será de 5 puntos. Se requiere una calificación mínima de 2 puntos en esta parte para que se computen las calificaciones de los otros dos ítems que se valoran.	50	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Cada bloque se evaluará por separado, siendo necesaria una calificación mínima de 4 en cada uno de los bloques para que se haga la media entre los bloques cursados.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

Bruce Alberts, **Biología molecular de la célula**, Garland Science, 2016

Gerald Karp, **Biología celular y molecular**, McGraw-Hill, 2014

Dee Unglaub Silverthorn, **Fisiología humana: un enfoque integrado**, Ed. Medica Panamericana, 2019

P.W. Atkins, **Química Física**, Omega, 2002

Bertrán, J., Nuñez, J, **Manual de Química Física**, Ariel, 2002

Schlücker, S., **Surface enhanced Raman spectroscopy : analytical, biophysical and life science applications**, Wiley-VCH, 2011

Ira N. Levine, **Fisicoquímica**, McGraw-Hill, 2004

R. Petrucci y otros, **Química general**, Pearson Education, 2011

William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch., **Ciencia e ingeniería de materiales.**, Reverté, 2016

J. Maza, J. Mosqueira, J. A. Veira, **Física del estado sólido**, manuales universitarios 8, Universidad de Santiago, 2008

J. A. Díaz Navas y J.M. Medina Ruiz, **Ondas de Luz**, Copicentro Editorial . Universidad de Granada, 2013

E. Hecht, **Óptica**, 5ª Edic, Pearson Educación, 2017

E. Hecht, **Teoría y problemas de óptica**, McGraw-Hill, 1990

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendaciones

### Otros comentarios

El alumno debe evitar el simple esfuerzo memorístico y orientar el estudio a comprender, razonar y relacionar los contenidos

de la materia. La participación en actividades interactivas permitirá al estudiante una mejor comprensión de los aspectos desarrollados en las clases expositivas, lo que facilitará la preparación del examen final.

---