



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Propiedades de Materiais

Materia	Propiedades de Materiais			
Código	V11M162V02122			
Titulación	Máster Universitario en Investigación Química e Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada Química Física			
Coordinador/a	Salgueiriño Maceira, Verónica Pastoriza Santos, Isabel			
Profesorado	Núñez Sánchez, Sara Pastoriza Santos, Isabel Rivas Murias, Beatriz Salgueiriño Maceira, Verónica Vázquez Besteiro, Lucas			
Correo-e	vsalgue@uvigo.es pastoriza@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://miqqi.webs.uvigo.es/gl/">http://http://miqqi.webs.uvigo.es/gl/</a>			
Descrición xeral	A guía docente desta materia estará dispoñible na seguinte ligazón: <a href="https://www.usc.gal/gl/estudos/masteres/ciencias/master-universitario-investigacion-quimica-quimica-industrial/20232024/propiedades-materiais-17771-17017-3-91614">https://www.usc.gal/gl/estudos/masteres/ciencias/master-universitario-investigacion-quimica-quimica-industrial/20232024/propiedades-materiais-17771-17017-3-91614</a>			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

### Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Posuír e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación.	
- Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades.	
- Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirigido ou autónomo.	
- Identificar información da literatura científica utilizando as canles apropiadas e integrar dita información para suscitar e contextualizar un tema de investigación	
- Utilizar terminoloxía científica en lingua inglesa para argumentar os resultados experimentais no contexto da profesión química.	
- Aplicar correctamente as novas tecnoloxías de captación e organización de información para solucionar problemas na actividade profesional.	
- Valorar a dimensión humana, económica, legal e ética no exercicio profesional, así como as implicacións medioambientais do seu traballo.	

### Contidos

Tema

TEMA 1. Modelos clásicos e cuánticos de electróns libres: o modelo de Drude e o modelo de Sommerfeld. Efecto do potencial periódico da rede nas propiedades do gas de electróns.	Neste primeiro tema introdúcense as aproximacións para obter a conductividade eléctrica, térmica e o efecto Hall nun gas de electróns libres. A continuación descríbese o efecto da cuantización da enerxía e o principio de exclusión de Pauli sobre a estatística electrónica e as propiedades do modelo de electróns libres: o modelo de Sommerfeld. A calor específica, e a conductividade eléctrica. Descríbense os inconvenientes dos modelos de electróns libres e a necesidade de ter en conta a interacción dos electróns co potencial periódico da rede cristalina para describir sistemas reais. A continuación explícanse as zonas de Brillouin, o teorema de Bloch e fórmase unha teoría de bandas para electróns libres. Densidad de estados electrónicos. Para rematar demóstrase como a aparición de gaps de enerxía prohibida nas bandas de estados electrónicos son unha consecuencia da interacción con ese potencial periódico.
TEMA 2. Cuantización da enerxía de rede: fonones Neste tema explícase a cuantización da enerxía de rede e calcúlase a relación de dispersión para unha rede monoatómica unidimensional na aproximación do oscilador armónico (velocidade do son e conductividade térmica).	Introdúcese o efecto de romper a simetría (dous átomos distintos, máis dunha dimensión, etc) sobre a relación de dispersión: modos ópticos e acústicos. Introdúcese o modelo de Debye para a conductividade térmica e a expansión térmica.
TEMA 3. Técnicas experimentais na determinación de propiedades de transporte eléctrico e térmico.	Explicaranse os aspectos fundamentais das principais técnicas experimentais na determinación de propiedades de transporte eléctrico e térmico en sólidos: conductividade eléctrica, conductividade térmica, poder termoeléctrico e efecto Hall.
TEMA 4. Fenómenos cooperativos en aislantes: Ferroelectricidad e Magnetismo localizado.	Introdúcese os fenómenos de polarización e o concepto de constante dieléctrica. Farase un tratamento xeral deste fenómeno para que os estudantes comprendan a relación no tratamento de fenómenos similares como a susceptibilidade magnética. Ecuación de Clausius- Mossotti e ecuación de Debye ( dipolos inducidos e permanentes). Orixe dos materiais ferroeléctricos e o seu fenomenología. Efecto do tamaño do sistema sobre a ferroelectricidad. A orixe do momento magnético e os distintos tipos de resposta a un campo aplicado. A función de Brillouin. Interacción de intercambio e a orixe da magnetización espontánea: Ferromagnetismo. Efecto da enerxía magnetostática sobre a enerxía total do sistema e a formación de dominios magnéticos. Sistemas monodominio e fenomenología de sistemas magnéticos nanoestructurados.
TEMA 5. Propiedades ópticas de materiais: aspectos xerais. Propiedades ópticas de metais e semicondutores.	Plasmones: excitacións do gas de electróns libres. Cálculo da frecuencia de resonancia de plasma nun metal. Plasmones masivos, superficiales e localizados. Teoría de Mie e teoría de Gans. Métodos numéricos. Efecto da redución da dimensionalidade sobre as propiedades ópticas. Band gaps directos e indirectos. Excitones. Puntos cuánticos ( nanopartículas) etc.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	9	10	19
Seminario	8	30	38
Prácticas de laboratorio	6	8	14
Exame de preguntas obxectivas	1	3	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	As clases de teoría se impartirán en pizarra con apoio en power point.
Seminario	Se impartirán clases de seminario e tutorías para resolución de problemas concretos ou exposición de traballos por parte do alumno
Prácticas de laboratorio	Se impartirán nos laboratorios e se realizarán experimentos por parte dos alumnos.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	

Seminario

Prácticas de laboratorio

**Probas**

**Descrición**

Exame de preguntas obxectivas

**Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	se evaluará a través dunha proba escrita	60	
Seminario	se evaluará a través de probas curtas, exposición oráis, resolución de problemas, etc.	25	
Prácticas de laboratorio	se evaluará a través do traballo realizado no laboratorio e de unha memoria	15	

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

**Bibliografía. Fontes de información**

**Bibliografía Básica**

S. Elliot, **The Physics and Chemistry of Solids**, Wiley&Sons, 2008

P. A. Cox, **The Electronic Structure and Chemistry of Solids**, Oxford University Press,

J. M. Ziman, **Principles of the Theory of Solids**, Cambridge University Press,

J. B. Goodenough, **Magnetism and the Chemical Bond**, Interscience Publishers,

Craig F. Bohren, Donald R. Huffman, **Absorption and Scattering of Light by Small Particles**, WILEY&VCH Verlag GmbH & Co. KGaA,

C. Kittel, **Introduction to Solid State Physics**, 8ª, Wiley, 2005

J. Maza, J. Mosqueira, J.A. Veira, **Física del Estado Sólido**, USC publicacións., 2012

N.W. Ashcroft and N.V. Mermin, **Solid State Physics**, SaunderS College, 1976

John Singleton, **Band Theory and Electronic Properties of Solids**, Oxford Master Series in Physics, 2001

Ewen Smith, Geoffrey Dent, **Modern Raman Spectroscopy □ A Practical Approach**, hn Wiley & Sons, Ltd, 2005

**Bibliografía Complementaria**

**Recomendacións**