

**GUÍA DOCENTE** 2023/24

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** NUMAT502 - Máster Universitario en Nuevos Materiales

**Curso** Indiferente

**ASIGNATURA**

502965 - Materiales inteligentes o multifuncionales

**Créditos ECTS :** 5

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Los materiales inteligentes, activos, o también denominados multifuncionales son materiales capaces de responder de modo reversible y controlable ante diferentes estímulos físicos o químicos externos, modificando alguna de sus propiedades. Estos materiales implican, hoy en día, importantes avances científicos y tecnológicos y deben por tanto formar parte de estudios avanzados acerca de la constitución y propiedades de los materiales.

Por su sensibilidad o actuación, estos materiales pueden ser utilizados para el diseño y desarrollo de sensores, actuadores y productos multifuncionales. Algunos de estos materiales, son conocidos desde hace muchos años, mientras que la mayoría son de reciente aparición. Se manifiestan en diferentes naturalezas, inorgánicas, metálicas y orgánicas, y su comportamiento es muy diverso siendo sensibles a una amplia variedad de fenómenos físicos y químicos.

En este tema se realiza una introducción general a este tipo de materiales para, posteriormente, describir las principales aportaciones de los mismos atendiendo a su naturaleza y propiedad característica.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

- Identificar correctamente a los materiales inteligentes o multifuncionales.
- Conocer los materiales y dispositivos más actuales para el desarrollo de sensores y actuadores
- Ser capaz de elegir un material para abordar un problema determinado
- Ser capaz de obtención de información sobre materiales avanzados a partir de la bibliografía especializada y del contacto personal con otros especialistas en el campo.
- Capacidad de análisis, síntesis y gestión de información sobre la ciencia de nuevos materiales.
- Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo en relación a la temática planteada en el Máster.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y en inglés, en lo que respecta al campo de nuevos materiales.
- Tener la capacidad de aplicar las herramientas de la ciencia de los nuevos materiales en la investigación de alto nivel.
- Ser capaz de elegir los materiales adecuados para una aplicación concreta.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

- Conocer los principales grupos y propiedades de materiales inteligentes o multifuncionales.
- Ser capaz de obtener información sobre materiales avanzados a partir de la bibliografía especializada y del contacto personal con otros especialistas en el campo.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- Tema 1 Introducción a los materiales inteligentes
- Tema 2 Materiales metálicos con memoria de forma
- Tema 3 Materiales piezoeléctricos y magnetostrictivos
- Tema 4 Materiales con memoria de forma magnética
- Tema 5 Polímeros con memoria de forma y propiedades especiales
- Tema 6 Materiales multiferroicos
- Tema 7 Fluidos inteligentes

**METODOLOGIA (ACTIVIDADES FORMATIVAS)**

Actividad Formativa	Horas	Porcentaje presencialidad
---------------------	-------	---------------------------

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	8	12						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	45	12	18						

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

Denominación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Exposiciones	35 %	65 %
Otros: Otras Evaluaciones	5 %	5 %
Examen tipo test	10 %	30 %

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Desde el inicio del Máster el alumno tendrá notificación del día de la celebración de la prueba tipo test. El día y hora para la exposición de trabajos por parte de los alumnos se consensuará a lo largo del curso junto con los profesores.

En el caso de que algún alumno decida renunciar a esta evaluación, se tendrá en cuenta los siguientes artículos de la normativa de evaluación:

"Artículo 8.3: En todo caso el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas para las asignaturas cuatrimestrales y de 18 semanas para las anuales, a contar desde el comienzo del cuatrimestre o curso respectivamente, de acuerdo con el calendario académico del centro. La guía docente de la asignatura podrá establecer un plazo mayor."

"Artículo 12.2: En el caso de evaluación continua, si el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación de la asignatura, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada. En caso contrario, si el peso de la prueba final es igual o inferior al 40% de la calificación de la asignatura, el alumnado podrá renunciar a la convocatoria en un plazo que, como mínimo, será hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura."

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Si por circunstancias excepcionales algún alumno no pudiese acudir a la convocatoria ordinaria, el alumno consensuará junto con los profesores el día y hora para la prueba tipo test y/o la exposición de su trabajo.

En el caso de que algún alumno decida renunciar a esta evaluación, se tendrá en cuenta los siguientes artículos de la normativa de evaluación:

"Artículo 8.3: En todo caso el alumnado tendrá derecho a ser evaluado mediante el sistema de evaluación final, independientemente de que haya participado o no en el sistema de evaluación continua. Para ello, el alumnado deberá presentar por escrito al profesorado responsable de la asignatura la renuncia a la evaluación continua, para lo que dispondrán de un plazo de 9 semanas para las asignaturas cuatrimestrales y de 18 semanas para las anuales, a contar desde el comienzo del cuatrimestre o curso respectivamente, de acuerdo con el calendario académico del centro. La guía docente de la asignatura podrá establecer un plazo mayor."

"Artículo 12.2: En el caso de evaluación continua, si el peso de la prueba final es superior al 40% de la calificación de la asignatura, bastará con no presentarse a dicha prueba final para que la calificación final de la asignatura sea no presentado o no presentada. En caso contrario, si el peso de la prueba final es igual o inferior al 40% de la calificación de la asignatura, el alumnado podrá renunciar a la convocatoria en un plazo que, como mínimo, será hasta un mes antes de la fecha de finalización del período docente de la asignatura correspondiente. Esta renuncia deberá presentarse por escrito ante el profesorado responsable de la asignatura."

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

- los apuntes de cada contenido (tema), puestos a disposición de los alumnos por parte de los profesores en la plataforma eGela.
- ordenadores en el aula por parte de los alumnos que lo deseen, tanto para seguir los apuntes de curso como para acceso a la información necesaria, si bien la mayor parte del uso de los ordenadores será parte de la tarea personal de los alumnos en la consecución de los objetivos propuestos en el curso.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- Encyclopedia of Smart Materials, Mel Schwartz (Ed.) , John Wiley & Sons 2008
- Shape memory polymers and textiles, J Hu, Hong Kong Polytechnic University, Woodhead Publishing Limited 2007
- Nanoscale Magnetic Materials and Applications. J. P. Liu, E. Fullerton, O. Gutfleisch, D. J. Sellmyer, Springer 2009
- Modern Magnetic Materials: principles and applications, R.C. O#8217;Handley, Wiley & Sons Inc., 2000
- Shape Memory Alloys, Modeling and Engineering Application, Lagoudas, Dimitris C. (Ed.), Springer, 2008
- Ferroelectric Devices, Kenji Uchino, Taylor & Francis, 2010
- Magnetolectricity in Composites, M. I. Bichurin & D. Viehland (Eds.), Pan Stanford Publishing, 2012
- Ferrohydrodynamics, R. E. Rosensweig, Dover Edition (1997)
- Magnetoviscous Effects in Ferrofluids, S. Odenbach (Ed.), Springer-Verlag (2001)
- Shape Memory Materials.K. Otsuka, C.M. Wayman (Editores)Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1998.
- Shape Memory Alloys.D.C. Lagoudas (Editor)Springer, New York, USA, 2008.
- Shape Memory and Superelastic Alloys: Applications and Technologies.K. Yamauchi, I. Ohkata, K. Tsuchiya, S. Miyazaki (Editores) Woodhead Publishing, Oxford,UK, 2011

### Bibliografía de profundización

- Advances in Shape Memory Materials: Ferromagnetic Shape Memory Alloys. V.A. Chernenko , Trans Tech Publications 2008
- Magnetostriction: theory and applications of Magnetoelasticity, E. du Trémolet de Lacheisserie, CRC Press,1993
- Ferrofluids: Magnetically Controllable Fluids and Their Applications, S.Odenbach (Ed.), Springer-Verlag (2002)

### Revistas

Las propuestas por los profesores a lo largo de su actividad docente.

### Direcciones de internet de interés

Las propuestas por los profesores a lo largo de su actividad docente.