

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	BIOMATERIALES		
<b>Materia</b>			
<b>Módulo</b>	ESPECIALIZACIÓN EN FÍSICA DE MATERIALES		
<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA		
<b>Plan</b>	617	<b>Código</b>	54410
<b>Periodo de impartición</b>	S1-2	<b>Tipo/Carácter</b>	OP
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	3.0		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	José Carlos Rodríguez Cabello, Matilde Alonso Rodrigo, Mercedes Santos García		
<b>Departamento(s)</b>	Física de la Materia Condensada, Química Analítica, Química Orgánica		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:roca@eii.uva.es">roca@eii.uva.es</a> ; <a href="mailto:malonso@eii.uva.es">malonso@eii.uva.es</a> ; <a href="mailto:msantos@eii.uva.es">msantos@eii.uva.es</a> 983184585; 983184711; 983186379		



## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

---

Se trata de una asignatura optativa, de 3 créditos, que se imparte en el primer semestre, segundo trimestre del Máster.

Los conocimientos adquiridos tratan sobre los diferentes tipos de Biomateriales, su obtención, evaluación de sus propiedades y aplicaciones. El estudio de su interacción en sistemas biológicos, nos permiten introducir al alumno en aplicaciones como Ingeniería de tejidos, Medicina Regenerativa y Liberación controlada de principios activos.

### **1.2 Relación con otras materias**

---

La asignatura de Biomateriales guarda relación con otras asignaturas del módulo Física de Materiales como "Polímeros", "Materiales porosos", "Caracterización estructural estática y dinámica de materiales: difracción y espectroscopía vibracional", "Termodinámica de materiales"; complementando sus conocimientos en aspectos generales sobre diferentes tipos de materiales, su caracterización estructural, así como sus propiedades, de interés para el estudio de biomateriales y sus aplicaciones.

Esta asignatura será la base para cursar la asignatura "Experimentación en Biomateriales" que se imparte en el primer trimestre del segundo semestre.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

Es aconsejable tener previamente conocimientos básicos en materiales.



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- G1. Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos.
- G2. Capacidad crítica, de análisis y síntesis.
- G3. Capacidad de Comunicación.
- G4. Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G5. Capacidad de trabajo en equipo.

### 2.2 Específicas

---

- C3. Capacidad para establecer órdenes de magnitud y para elegir el sistema de medida más adecuado en cada caso.
- C4. Capacidad para extraer información relevante de grandes conjuntos de datos experimentales utilizando tratamientos estadísticos adecuados.
- C Conocimiento de nuevos materiales basados en tecnología





### 3. Objetivos

Introducir al alumno en los diferentes biomateriales (metales, cerámicos, polímeros y biopolímeros naturales y sintéticos) y sus distintas aplicaciones médicas. Criterios para la selección de biomateriales.

Estudio de la interacción del biomaterial con los sistemas biológicos como por ejemplo biocompatibilidad, durabilidad y capacidad regenerativa.

Diseño de biomateriales avanzados y estudio de sus funcionalidades con especial interés en medicina regenerativa y “drug delivery”

Introducción al alumno en técnicas específicas de caracterización y medida de la eficacia de biomateriales:

Ensayo in vitro e in vivo. Diseño de experimentos.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: "Biomateriales"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Los de la asignatura

##### b. Objetivos de aprendizaje

Los de la asignatura

##### c. Contenidos

###### Tema 1: Introducción a Biomateriales

- Materiales Biológicos duros y blandos
- Lesiones y patologías
- Tipos de biomateriales
- Usos más comunes

###### Tema 2: Interacción de biomateriales con células y tejidos

- Interacción célula material
- Biocompatibilidad: Inflamación, cicatrización de heridas y respuesta a cuerpos extraños.
- Toxicidad sistémica
- La importancia de la superficie y (estructura) de los biomateriales.
- Mecanobiología celular

###### Tema 3: Ensayos In Vitro e In Vivo

- Cultivos celulares. Líneas celulares
- Modelos animales
- Diseño de experimento
- Introducción a la histología y análisis de imagen

###### Tema 4: Diseño de Biomateriales avanzados.

- Requerimientos y Funcionalidades
- Hidrogeles
- Adhesión celular
- Biomateriales Biodegradables.
- Biomateriales Sensibles a Estímulos.

###### Tema 5: Aplicaciones I

- Biocompatibilización de implantes
- Ingeniería de tejidos y medicina regenerativa
- Bioimpresión 3D
- Sistemas de liberación controlada y dirigida de fármacos

###### Tema 6: Aplicaciones II

- Sistema locomotor
- Sistema cardiovascular
- Piel artificial
- Implantes dentales

##### d. Métodos docentes

Los de la asignatura



---

**e. Plan de trabajo**

Los de la asignatura

---

**f. Evaluación**

Los de la asignatura

---

**g. Bibliografía básica**

- 1.-Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons J. "Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine". Elsevier Academic Press. Amsterdam. 2<sup>nd</sup> Edition 2004. ISBN 0-12-582463-7
- 2.-Williams D. "Essential Biomaterials Science". Cambridge University Press. 2014. ISBN 978-0-521-89908-6
- 3.-Vallet-Regí M, Munuera L. "Biomateriales aquí y ahora". Ed. Dykinson, S.L., España, 2000. ISBN 84-8155-675-0
- 4.-Enderlee J, Blanchard S, Bronzino J. "Introduction to Biomedical Engineering". Elsevier Academic Press. Amsterdam. 2nd Edition 2005. ISBN 0-12-238662-0
- 5.-D. Shi. "Introduction to Biomaterials". Tsinghua University Press. World Scientific. 2006. ISBN: 7-302-10807-2/Q-47. ISBN7-302-10807-2
- 6.-Guelcher SA y Hollinger JO. "An Introduction to Biomaterials". CRC Taylor & Francis. Boca Raton 2006. ISBN: 978-1-4398-1256-3
- 7.-R. Sastre, S. de Aza, J. San Román. "BIOMATERIALES". FAENZA EDTRICE IBERICA, S.L 2004. ISBN: 84-87683-26-6
- 8.-J. B. Kark, R.S. Lakes, "Biomaterials Sciences an Introduction". Springer Sciences 2007. ISBN: 978-0-387-37879-4.

---

**h. Bibliografía complementaria**

- 1.- José Pérez Rigueiro. "Lecciones de materiales biológicos y biomateriales". E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Departamento de Ciencia de los Materiales. Universidad Politécnica de Madrid. ISBN: 84-7493-371-4.

---

**i. Recursos necesarios**

Los de la asignatura

---

**j. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	El total

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

1. **Método expositivo / lección magistral.** Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Se estudiarán casos prácticos relacionados con la materia.

Competencias a desarrollar: G1 y G2 y C Conocimiento de nuevos materiales basados en tecnología.

3. **Aprendizaje cooperativo.** Método de enseñanza-aprendizaje para el trabajo en grupo. Se llevará a cabo con grupos reducidos de alumnos con el fin de realizar actividades propuestas por el profesor.

Competencias a desarrollar: CG1, CG2, CG3, CG4 y CG5 y C Conocimiento de nuevos materiales basados en tecnología.





## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T)	24	Estudio y trabajo autónomo grupal	11
		Estudio y trabajo autónomo individual	40
Total presencial	<b>24</b>	Total no presencial	<b>51</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	60%	Prueba escrita que incluirá cuestiones teóricas y de aplicación
Trabajos	20%	Evaluación de los trabajos realizados
Seguimiento en clase	20%	Valoración de la actividad e interactividad del alumno en clase

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Examen final: Consistirá en una prueba escrita que incluirá cuestiones teóricas y de aplicación. Su contribución será del 60 %
  - Trabajo escrito. Su contribución será del 20 %
  - Seguimiento en clase. Se basa en la valoración de la actividad e interactividad del alumno en clase. Su contribución será del 20 %
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Examen final: Consistirá en una prueba escrita que incluirá cuestiones teóricas y de aplicación. Su contribución será del 100 %

## 8. Consideraciones finales

Toda la información relativa al Máster está disponible en <http://masterfisica.blogs.uva.es/>.

Prof. José Carlos Rodríguez Cabello

Catedrático de Universidad

Dpto. Física de la Materia Condensada, Cristalografía y Mineralogía



e-mail: [roca@eii.uva.es](mailto:roca@eii.uva.es)

Prof. Mercedes Santos García

Titular de Universidad

Dpto. Química Orgánica

e-mail: [msantos@eii.uva.es](mailto:msantos@eii.uva.es)

Prof. Matilde Alonso

Rodrigo Catedrático

de Universidad Dpto.

Química Analítica

e-mail: [malonso@eii.uva.es](mailto:malonso@eii.uva.es)



