

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 702 - CMEM - Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

Profesorado

Responsable: CRISTINA CANAL BARNILS
Otros: Ginebra Molins, Maria Pau
Canal Barnils, Cristina
Manero Planella, José M^a

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Conocimiento de las estructuras de los diversos tipos de materiales, así como de las técnicas de caracterización y análisis de los materiales.
2. Conocimiento del comportamiento mecánico, electrónico, químico y biológico de los materiales, y capacidad para su aplicación en el diseño, cálculo y modelización de los aspectos de elementos, componentes y equipos.

Transversales:

3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

Metodologías docentes

- Clases expositivas y participativas.
- Conferencias invitadas.
- Prácticas de laboratorio.
- Cuestionarios online.
- Aprendizaje cooperativo: trabajo en grupo.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- Describir los materiales naturales, o materiales biológicos, incluyendo tanto los tejidos vegetales como animales desde la perspectiva de su composición, estructura y propiedades.
- Reconocer el interés que tienen estos materiales desde el punto de vista de la optimización y eficiencia de las técnicas de procesado y diseño, y las aportaciones del enfoque biomimético en el diseño y procesado de materiales avanzados.
- Describir los diferentes tipos de biomateriales utilizados en aplicaciones médicas, para sustitución y/o regeneración de tejidos, con finalidades terapéuticas o de diagnóstico.
- Identificar las características más relevantes y los mecanismos de interacción entre el biomaterial y el organismo receptor.
- Identificar y describir las técnicas que permiten evaluar la biocompatibilidad de los materiales.



295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	90h	60.00%

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Contenidos

Parte 1: Materiales Naturales

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 24h

Descripción:

RELACIÓN ESTRUCTURA-PROPIEDADES EN LOS MATERIALES NATURALES

Definición y relevancia de los materiales naturales. Estructura jerárquica. Diseño y función. Multifuncionalidad y optimización del diseño. Enfoque biomimético. El nácar y la seda.

MATERIALES COMPUESTOS NATURALES. TEJIDOS BIOLÓGICOS VEGETALES: LA MADERA

Composición y estructura. La madera y el agua. Propiedades físicas de la madera. Propiedades mecánicas de la madera. Durabilidad de la madera.

MATERIALES COMPUESTOS NATURALES: TEJIDOS BIOLÓGICOS ANIMALES

Células y matriz extracelular. Clasificación de los tejidos animales. Tejidos blandos: tendones, ligamentos y cartílago. Músculos. Vasos sanguíneos. Constitución, estructura y propiedades. Tejidos duros: el hueso y los dientes. Constitución, estructura y propiedades.

Actividades vinculadas:

Asistencia a clases magistrales participativas

Prácticas de laboratorio

Aprendizaje autónomo

Objetivos específicos:

Al finalizar esta parte el estudiante debe estar en condiciones de:

- Describir la composición, estructura y propiedades de los materiales naturales más importantes, concretamente de los principales tejidos vegetales y animales.
- Identificar las aportaciones del enfoque biomimético en el diseño de materiales avanzados.

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

<p>Parte 2: Biomateriales</p>	<p>Dedicación: 47h 30m Grupo grande/Teoría: 13h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h Aprendizaje autónomo: 28h 30m</p>
<p>Descripción:</p> <p>MATERIALES UTILIZADOS EN APLICACIONES MÉDICAS Definición de biomaterial. Perspectiva histórica. Clasificación de los biomateriales. Materiales metálicos: aceros inoxidables, aleaciones base cobalto, aleaciones base titanio, aleaciones con memoria de forma. Materiales poliméricos: polímeros estables y polímeros biodegradables. Biomateriales textiles. Mecanismos de degradación. Materiales cerámicos: cerámicas inertes, bioactivas y reabsorbibles. Cerámicas de fosfatos de calcio. Materiales compuestos.</p> <p>INTERACCIONES BIOMATERIAL-ORGANISMO RECEPTOR Respuesta biológica del organismo receptor a los biomateriales. Degradación del biomaterial en el ambiente biológico. Concepto de biocompatibilidad. Ensayos para evaluar la biocompatibilidad: in vitro e in vivo</p> <p>Actividades vinculadas: Asistencia a clases magistrales participativas Prácticas de laboratorio Aprendizaje autónomo</p> <p>Objetivos específicos: Al acabar esta parte el estudiante debe estar en condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características comunes y los rasgos diferenciales de los diferentes tipos de materiales utilizados en medicina. - Describir los principios básicos de la biocompatibilidad de los materiales para aplicaciones médicas. - Formular los criterios fundamentales que deben cumplirse para que un material pueda implantarse. - Reconocer los principios biológicos que afectan a las interacciones del organismo receptor con los biomateriales (respuesta del organismo receptor) i relacionarlos con el comportamiento en servicio de los biomateriales (respuesta/degradación de los biomateriales). 	

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Parte 3: Aplicaciones de los biomateriales	Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 10h Aprendizaje autónomo: 15h
<p>Descripción: UTILITZACIÓ DE LOS BIOMATERIALES EN IMPLANTES Y DISPOSITIVOS MÉDICOS Aplicaciones en cirugía ortopédica y traumatología. Aplicaciones en Odontología. Aplicaciones en Cirugía digestiva. Aplicaciones en cirugía cardiovascular. Aplicaciones en dispositivos para la dispensación controlada de fármacos. Aplicaciones tópicas. Aplicaciones en ingeniería de tejidos.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Asistencia a conferencias magistrales participativas- Realización de un trabajo en grupo <p>Objetivos específicos:</p> <p>Al final de esta parte el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reconocer los materiales más adecuados para el diseño de dispositivos e implantes biomédicos	

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Planificación de actividades

<p>CLASE MAGISTRAL PARTICIPATIVA</p>	<p>Dedicación: 65h Grupo grande/Teoría: 26h Aprendizaje autónomo: 39h</p>
<p>Descripción: Clases magistrales por parte de los profesores de la asignatura con soporte power point y participación de los alumnos</p> <p>Material de soporte: Presentaciones power point en el campus virtual</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Asistencia a clase Cuestionarios presenciales u online Exámenes Dosier / libreta de prácticas</p> <p>Objetivos específicos: Después de asistir a las clases el alumno deberá ser capaz de identificar los aspectos fundamentales y los puntos más relevantes de la estructura diseño y propiedades de los materiales naturales y biomateriales.</p>	
<p>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</p>	<p>Dedicación: 13h 30m Grupo mediano/Prácticas: 9h Aprendizaje autónomo: 4h 30m</p>
<p>Descripción: Realización de prácticas experimentales sobre la caracterización de tejidos animales y vegetales, y la fabricación y caracterización de biomateriales</p> <p>Material de soporte: Guiones de prácticas</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Libreta de laboratorio Resolución de cuestionarios (presenciales u online)</p> <p>Objetivos específicos: El alumno será capaz de describir y realizar los procedimientos experimentales utilizados para la caracterización de materiales naturales y la fabricación y caracterización de algunos biomateriales</p>	
<p>CONFERENCIAS INVITADAS</p>	<p>Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 6h</p>
<p>Descripción: El curso incluye tres conferencias de médicos y cirujanos sobre aspectos clínicos del uso de biomateriales en diferentes campos de la medicina.</p> <p>Material de soporte: -</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: -</p>	

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Objetivos específicos:

El alumno será capaz de identificar los principales requisitos y limitaciones del uso de biomateriales en aplicaciones clínicas específicas.

TRABAJO DIRIGIDO

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 24h

Descripción:

Realización de un trabajo dirigido en grupos de 3-4 estudiantes sobre la selección del material para un implante o dispositivo biomédico

Material de soporte:

Guía para la realización del trabajo

Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Presentación en power point y defensa oral del trabajo

Objetivos específicos:

El estudiante ha de ser capaz de analizar la selección del material para una aplicación o implante biomédico concreto, y de hacer una presentación y defensa oral de las conclusiones alcanzadas

Sistema de calificación

Nota final = 0,5*examen final + 0,10*examen parcial + 0,10*tests de evaluación continuada + 0,15*prácticas laboratorio + 0,15*trabajo en grupo

Reevaluación

Nota final = 0,6*examen reevaluación + 0,10*tests de evaluación continuada + 0,15 prácticas laboratorio + 0,15*trabajo en grupo

Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

Normas de realización de las actividades

- Todas las actividades son obligatorias.
- Los tests y actividades de evaluación continuada se distribuirán a lo largo del curso a medida que se vayan tratando los temas de la asignatura. No se avisará con antelación.
- El trabajo en grupo se presentará oralmente, con la ayuda de una presentación en power point. La evaluación se hará a partir de esta presentación oral.

295706 - MNB - Materiales Naturales y Biomateriales

Bibliografía

Básica:

Nordin, Margareta. Basic Biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. ISBN 0683302477.

Ratner, Buddy D. Biomaterials Science. An introduction to materials in medicine. 2nd. San Diego: Academic Press, 2004. ISBN 0125824637.

Meyers, M.A., Chen, P.Y., Lin, Y.M, Seki Y. "Biological materials: structure and mechanical properties". Progress in Materials Science [en línea]. vol 53 (2008), p. 1-206 Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00796425>>.

J. Jeronimidis. "Structure-Property Relationships in Biological Materials; Design and Function of Structural Biological Materials". Elices, Manuel. Structural biological materials : Design and structure-property relationships. Amsterdam: Pergamon, 2000. p. 3-29.

"Special topic: Wood". Ashby, M. F ; David R.H. Jones. Engineering Materials. Vol. 2. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005-2006. p. 255-263.

Complementaria:

Black, Jonathan. Biological performance of materials : fundamentals of biocompatibility. 4th. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. ISBN 0849339596.

Dinwoodie, J. M. Timber, its nature and behaviour. 2nd. London: E & FN Spon, 2000. ISBN 0419235809.