

62709 - BBIT-Biomateriales

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0

Información básica

Profesores

- José Antonio Puértolas Rafales japr@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es conveniente una base genérica de materiales que se puede conseguir para aquellos alumnos que no la posean a través de la asignatura "Fundamentos de Materiales" que se imparte en el primer trimestre.

Actividades y fechas clave de la asignatura

- Inicio de las clases: 01/02/2010
- Finalización de las clases: 19 de Marzo de 2010
- Sesiones prácticas: Se realizará una sesión de 2 horas un lunes de 16-18 h.
- Presentación de trabajos: La fecha límite será 5 cinco días posterior al examen
- Examen: 22 de marzo de 2010 (1^a convocatoria) y 6 de Septiembre (2^a convocatoria)

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Conocer los materiales de que están formados las prótesis, implantes y dispositivos biomédicos

2:

Ser capaz de establecer los aspectos relacionados con la biocompatibilidad de los diferentes biomateriales en su contexto

3:

Conocer los factores, las etapas y las regulaciones implicados en el proceso desde el diseño de un dispositivo

hasta su comercialización final.

4:

Capacidad para comprender la terminología y los aspectos más relevantes de un artículo de investigación genérico en el campo de los biomateriales

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura trata sobre los materiales que se utilizan en implantes, sistemas de liberación de fármacos y andamiajes para la ingeniería de tejidos con el fin de evaluar, tratar, aumentar o reemplazar un tejido, órgano o función del cuerpo.

Se puede considerar como una asignatura horizontal dentro de la especialidad de Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de tejidos ya que pone los fundamentos de biocompatibilidad y funcionalidad para obtener una adecuada interacción con el entorno biológico en el que situa el biomaterial.

La asignatura consta de 3 créditos ECTS o 75 horas de trabajo del alumno, de las que aproximadamente entre un tercio y la mitad serán presenciales, bien mediante seminarios teóricos, sesiones de prácticas, tutorías colectivas e individualizadas o sesiones de presentación de trabajos, etc. Algunos años se ha contado también con la presencia de un profesor invitado para profundizar en alguno de los temas propuestos.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura pone las bases para el conocimiento de las características inherentes a un biomaterial. El carácter interdisciplinar de la asignatura pondrá de manifiesto la respuesta en ambas direcciones del binomio material-medio biológico. Por una parte se analizarán respuestas como la inflamación, osteointegración, hemocompatibilidad, osteólisis, etc, así como los cambios que experimentan los materiales dentro del cuerpo humano como corrosión, degradación, desgaste o hinchamiento. Estas características son necesarias para obtener la funcionalidad de cualquier dispositivo biomédico.

Por lo tanto, el objetivo fundamental es que el alumno conozca no sólo las propiedades intrínsecas de los materiales específicos de las diversas aplicaciones, sino también las interacciones que éstos provocan al situarse en el medio biológico.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura dentro de la especialidad de Biomecánica Biomaterial e Ingeniería (BBIT) de materiales pone las bases para el conocimiento de los materiales que se utilizan en las asignaturas como "Diseño de prótesis e implantes", Sistemas de liberación de fármacos", Ingeniería de Tejidos", y "Tecnología de Superficies". En todas estas asignaturas el papel desarrollado por el material es relevante. Las propiedades mecánicas, la biodegradación, la interconectividad o la modificación superficial son respectivamente algunos ejemplos de la necesidad del conocimiento de los biomateriales en el contexto de la titulación y más concretamente en la especialidad BBIT. La visión de conjunto que proporciona la asignatura actúa de elemento sinérgico para las asignaturas citadas

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Analizar los materiales constituyentes de las prótesis y sus propiedades

2:

Conocer los aspectos de biocompatibilidad asociados a los materiales de cada aplicación biomédica

- 3:** Proyectar las diferentes etapas del diseño de un prototipo de prótesis y los ensayos y regulaciones que deben cumplir de cara a su puesta en el mercado.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La capacidad para conocer las propiedades intrínsecas de los biomateriales y los problemas asociados a su biocompatibilidad son aspectos necesarios para un Ingeniero Biomédico que se vaya a dedicar al diseño de prótesis e implantes, o bien a la investigación en este campo o en el campo de ingeniería de tejidos, biosensores y sistemas de liberación de fármacos. El marco legal en el que se desarrolla estos aspectos es importante también en los contextos anteriores.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** Examen de la asignatura, tipo test (opción múltiple con tres respuestas y corrección por resultado negativo). El número de preguntas será 25 y hay que alcanzar 10 puntos para considerar superar esta prueba. (60%)
- 2:** Presentación oral de un trabajo. El alumno deberá exponer en presencia del resto de los alumnos y del profesor un trabajo específico que le asignará el profesor o bien lo elegirá el alumno con la aprobación del profesor, sobre un aspecto relacionado con la asignatura. El tema abordará elementos de la asignatura no desarrollados en detalle por lo que servirá para profundizar en un tema en concreto a la vez que se completa la información recibida de la asignatura. (30%)
- 3:** Artículo científico-técnico. Realizar un resumen de un artículo en el que se trate alguno de los temas planteados en la asignatura. (10 %)

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación

Documentos de referencia

Documentos de referencia

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje está preparado para que el alumno se introduzca en el campo de los biomateriales de manera gradual. No se pretende iniciar un listado de las propiedades de los metales, polímeros, cerámicas, sino introducir los

materiales asociados a dispositivos o prótesis concretos, estudiando también la biocompatibilidad asociada. Se inicia con los materiales para prótesis articulares, dispositivos vertebrales y dentales. Se introducen las biocerámicas para sustitutivos óseos y cementos. A continuación se describen los biodegradables y su relación con los sistemas de liberación de fármacos, para finalmente estudiar los materiales para dispositivos cardiovasculares. Se complementa el aprendizaje con los andiamajes para ingeniería de tejidos.

El alumno tras una visión inicial de la asignatura, empezará a preparar un trabajo sobre un dispositivo específico donde deberá mostrar los materiales adecuados, sus propiedades y los elementos de biocompatibilidad necesarios, en la línea con la filosofía. El aprendizaje se complementará con una orientación práctica al tener que realizar un estudio comparativo de diferentes prótesis comerciales actuales de una misma funcionalidad. El aprendizaje también contará con una parte experimental mediante una práctica, para mostar al alumno la metodología utilizada en los ensayos sobre los biomateriales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Seminario teórico. En este seminario se irán introduciendo los diferentes tipos de materiales y sus aplicaciones en implantes y prótesis, liberación de fármacos e ingeniería de tejidos, resaltando los aspectos de biocompatibilidad y la interacción del biomaterial con el medio biológico. Los materiales y sus propiedades se irán introduciendo a medida que se utilicen en las aplicaciones mencionadas. Los temas objeto de estudio son los siguientes:

- Conceptos de biomaterial y biocompatibilidad
- Materiales para reemplazar tejidos duros
- Deterioro de materiales en prótesis articulares y osteólisis
- Biocerámicas para sustitutivos óseos y cementos
- Materiales para implantes dentales y dispositivos vertebrales
- Biomateriales en dispositivos cardiovasculares
- Liberación de fármacos. materiales biodegradables
- La modificación de la superficie como elemento de control de la interacción con el medio biológico
- Marco legal para la introducción de nuevos dispositivos

2:

Sesiones prácticas. Se realizará una práctica presencial que consistirá en evaluar el comportamiento tribológico de un par de materiales utilizados en prótesis articulares mediante la medida del desgaste y del coeficiente de fricción. Esta sesión práctica se realizará en el laboratorio utilizando un tribómetro para la realización del desgaste y un microscopio confocal para evaluar la huella del desgaste producido.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Esta asignatura está planificada en el tercer bimestre que se extiende en un periodo aproximado que va del 1 de Febrero al 19 de Marzo.

El seminario teórico tiene lugar de manera presencial los lunes de 16-18 h y los miércoles de 16-17 h en el seminario A21 del edificio Ada Byron en el campus Río Ebro

La sesión de laboratorio tendrá lugar un lunes al finalizar el tema asociado a los materiales para prótesis articulares.

Los trabajos de asignatura se expondrán en el periodo desde la finalización de clases hasta el 31 de Mayo para la primera convocatoria y hasta el 6 de Septiembre en la segunda.

El examen se realizará el día 22 de Marzo en el seminario A21 del edificio Ada Byron en el campus Rio Ebro.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada