

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Bioingeniería

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Bioingeniería
Titulación	05AT - Master Universitario en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Segundo semestre
Carácter	Optativa
Código UPM	53000969
Nombre en inglés	Bioengineering

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE1 - Utilizar las ventajas que aportan las herramientas de diseño y cálculos asistidos por computador (?M-CAE?) en el sector, empleando las principales directivas y normativas.

CE2 - Realizar actividades de análisis, diseño, fabricación, ensayo y mantenimiento de máquinas, productos y dispositivos, aplicando metodologías estructuradas, considerando el ciclo de vida global.

Resultados de Aprendizaje

RA12 - ? Conocer los principales tipos de dispositivos médicos. ? Conocer los principales campos de aplicación de dispositivos médicos en ingeniería biomédica (soluciones diagnósticas, terapéuticas y de apoyo). ? Conocer las ventajas de las metodologías estructuradas de diseño y desarrollo. ? Capacidad para diseñar dispositivos médicos para resolver problemas concretos. ? Capacidad para seleccionar los materiales más adecuados para dichos dispositivos. ? Conocer las principales tecnologías de diseño, ingeniería y fabricación CAD-CAE-CAM que apoyan al desarrollo de dispositivos médicos. ? Conocer las principales tecnologías de rapid prototyping que apoyan al desarrollo de dispositivos médicos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Díaz Lantada, Andrés (Coordinador/a)		andres.diaz@upm.es	Consultar por email
Muñoz García, Julio		julio.munoz@upm.es	Consultar por email

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura "Bioingeniería" se orienta a la preparación de los alumnos para la ejecución de tareas de diseño y desarrollo de productos en la industria de los dispositivos médicos, así como en centros de investigación y universidades. La asignatura no sólo busca aportar los conocimientos y habilidades necesarias para desarrollos técnicamente válidos; sino también proporcionar una serie de valores éticos y recomendaciones de seguridad, que ayuden a minimizar riesgos en la aplicación de los futuros dispositivos que los alumnos puedan desarrollar. Está planteada según las recomendaciones de la Declaración de Bolonia de cara a la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), buscando en todo momento una mayor implicación del estudiante en su propio aprendizaje y con unos objetivos de enseñanza ? aprendizaje, persiguiendo la transmisión de los conocimientos, actitudes y habilidades, que se enumeran a continuación.

Temario

1. Introducción a la Bioingeniería
2. Introducción a la industria de los dispositivos médicos
3. Materiales metálicos en Bioingeniería.
4. Materiales poliméricos en Bioingeniería.
5. Materiales cerámicos en Bioingeniería.
6. Mejora de propiedades: Empleo de recubrimientos.
7. Materiales activos en Bioingeniería.
8. Introducción a ingeniería de tejidos.
9. Solicitaciones mecánicas en organismos vivos.
10. Bioestructuras.
11. Mecanismos biológicos.
12. La biomímesis como herramienta de diseño.
13. Rehabilitación, ortopedia, ergonomía.
14. El proceso de desarrollo de dispositivos médicos y bioingenios.
15. Tecnologías de diseño, simulación y fabricación asistidas por computador.
16. Tecnologías de prototipado rápido por fabricación aditiva.
17. Microsistemas y nanosistemas biomédicos.
18. Biocompatibilidad, normativa, reglamentación.

Cronograma

Horas totales: 60 horas

Horas presenciales: 60 horas (74.1%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8	Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	Tema 9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	Tema 10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 11	Tema 11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 12	Tema 12 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 13	Tema 13 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14		Tema 14 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
Semana 15		Tema 15 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 16		Tema 16 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo de la asignatura Duración: 40:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 17				Examen individual Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Trabajo de la asignatura	40:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	80%	5 / 10	CE1
17	Examen individual	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CE1

Criterios de Evaluación

Los alumnos se dividirán en grupos de 2 personas y recibirán un contexto sobre el que trabajar en equipo, ligado al desarrollo completo de distintos dispositivos médicos (que irán cambiando curso a curso para mantener la novedad y promover la renovación y mejora continua de la asignatura). Inspirándose en patentes, planos y diseños de dispositivos similares, los alumnos diseñarán versiones sencillas y de bajo coste, de distintos dispositivos propuestos, cumpliendo con su lista de especificaciones iniciales, estableciendo la función global del sistema, dividiéndola en las sub-funciones principales, encontrando los principios resolutivos para las distintas sub-funciones y, por integración y evaluación, llegando al principio resolutivo adecuado, trabajando sobre el concepto de producto para definir geometrías, materiales, principios de accionamiento, transmisión y actuación, con ayuda de herramientas de diseño e ingeniería asistidas por computador, y seleccionando elementos comerciales hasta llegar a un diseño detallado.

Los diseños se fabricarán y ensayarán con ayuda de las tecnologías disponibles en el Laboratorio de Desarrollo de Productos de la UPM. Los distintos dispositivos se montarán y ensayarán como apoyo a la validación del diseño y para propuesta de mejoras finales. Los dispositivos construidos quedarán a disposición de las unidades docentes para futuras prácticas en diversas asignaturas.

En relación a la evaluación, se fomentará la interdependencia positiva, planteando problemas de envergadura suficiente como para promocionar la implicación de todos los alumnos de cada equipo en el proyecto de desarrollo del dispositivo médico, y se garantizará la exigibilidad individual, complementando la evaluación grupal ligada al proyecto final (80% de la calificación) con actividades y entregables individuales (20% de la calificación).

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Díaz Lantada, A. Handbook on Advanced Design and Manufacturing Technologies for Biomedical Devices	Bibliografía	Libro.
Tecnologías de diseño asistido por computador y simulación de la División de Ingeniería de Máquinas	Otros	Software de apoyo.
Tecnologías de fabricación del Laboratorio de Desarrollo de Productos de la UPM	Equipamiento	Tecnologías.

Otra Información

La asignatura cuenta con los siguientes casos de estudio como material de apoyo:

Casos de estudio.- Reconstrucción craneal basada en imágenes TAC, Simulación de stent expandible montado sobre balón, Simulación de aneurismas aórticos, Diseño de esfínter artificial por accionamiento magnético, Diseño y prototipo de microbomba peristáltica, Diseño y prototipo de microbomba piezoeléctrica, Diseño y prototipo de bomba de engranajes, Diseño y prototipo de stent autoexpandible, Diseño y prototipo de stent en Y, Diseño personalizado adaptado a tejidos duros: Prótesis de cadera, Diseño personalizado adaptado a tejidos blandos: Prótesis cardiaca, Desarrollo completo de sistema para diagnóstico del bruxismo, Desarrollo completo de sistema para tratamiento de la insuficiencia mitral, Desarrollo completo de extremos activos para catéteres, Desarrollo completo de ?scaffolds? microestructurados para crecimiento de células madre, Desarrollo completo de ?scaffolds? fractales para crecimiento de tejidos, Desarrollo completo de micro válvula para glaucoma, Desarrollo completo de dispositivos ?lab-on-chip? y ?organ-on-chip?, entre otros.