ASIGNATURA DE MÁSTER:

BIODINÁMICA Y BIOMATERIALES

Curso 2009/2010

(Código:28801180)

1.PRESENTACIÓN

Titulación: MASTER EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Órgano responsable: ETSI INDUSTRIALES

Nombre de la Asignatura: Biodinámica y Biomateriales	Tipo: Optativa
Curso: Módulo III	Semestre: Créditos ECTS: 4,5

Horas estimadas del trabajo del Estudiante: 112,5
Horas de Teoría: 25,5
Horas de prácticas: 17
Horas de Trabajo (personal y en grupo) y otras Actividades: 70
Profesor: Mª Teresa Carrascal Morillo
Coordinador: Mª teresa Carrascal Morillo
Objetivos de aprendizaje: El objetivo que se persigue es introducir al alumno en el estudio mecánico del sistema músculo esquelético, aplicándole las leyes de la mecánica para describir su comportamiento y estudiar sus funciones. También se estudian los biomateriales, materiales implantables en un organismo vivo, naturales o artificiales, compatible biológicamente con el cuerpo humano y que se utilizan para reparar o remplazar un tejido natural dañado y en un futuro próximo, tejidos de órganos. además se dan algunas pinceladas sobre los métodos de formulación de modelos continuos para tejidos biológicos.

Prerrequisitos: No existen prerrequisitos esenciales para la realización de este curso.

Contenido (breve descripción de la asignatura):
En esta asignatura se describen los conocimientos adquiridos en los últimos 20 años sobre el sistema neuro-musculoesquelético. Los seis primeros capítulos están dedicados a describir la anatomía, fisiología, la biomecánica y la función de los tejidos que componen el

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460049635F

aparato locomotor, el tema siete estudia los biomateriales, los siguientes capítulos estudian la cinemática de los miembros superiores, inferiores y de la columna vertebral y los dos últimos capítulos tratan de la simulación numérica de elementos y prótesis biomecánicas

Metodología Docente: La correspondiente a la Universidad Nacional de Educación a Distancia

Tipo de Evaluación (examen/trabajo/evaluación continua): Evaluación continua y trabajo final

Bibliografía Básica: SHELDON R. SIMON, MD: Ciencia Básicas en Ortopedia. American Academy of Orthopedic Súrgeons. Medical Trens, Sl

VALLET REGÍ, M. y MUNUERA MARTINEZ, L.: Biomateriales: Aquí y Ahora. Editorial DYKINSON

Stephen C. Cowin and Stephen B. Doty: Tissue Mechanics. Editorial Springer

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Biodinámica y Biomateriales es una de las asignaturas impartidas por el Departamento de Mecánica en el Programa *Oficial de Postgrado en Investigación en Tecnologías Industriales* y corresponde al área de conocimiento de *Ingeniería Mecánica*.

La asignatura introduce al alumno en el estudio mecánico del sistema músculo esquelético, aplicándole las leyes de la mecánica para describir su comportamiento y estudiar sus funciones. Por tanto desarrolla, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y aplicativa, los aspectos científicos y tecnológicos de los procesos de deformación plástica de los materiales metálicos

Las principales competencias que se pretenden alcanzar son:

- Conocimiento de los movimientos del sistema músculo esquelético de las articulaciones diartrodiales (cadera, rodilla, etc)
- Conocimiento de los movimientos del sistema músculo esquelético de la locomoción y la marcha describiendo la geometría del movimiento
- Enfoque de los fenómenos de deformación elasto-plastica de las articulaciones diartodiales
- Conocimiento del estudio de las fuerzas y momentos que actúan sobre cualquier elemento del sistema músculo esquelético sometido a esfuerzos
- Estudio de la transmisión de las fuerzas y momentos del sistema músculo esquelético mediante las fuerzas reducidas y equilibrantes
- Estudio de la biotribologia de las articulaciones, es decir de los fenómenos de fricción y lubricación que se suceden en las mismas
- Estudio de los biomateriales, su biocompatibilidad y su duración, ya que estos biomateriales tienen que permanecer en contacto con los tejidos vivos
- Modelización mediante metodos numéricos de estructuras biomateriales y orgánicas.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460049635F

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La asignatura no tiene requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas:

“Mecánica y T. de Mecanismos”

“Elasticidad y Resistencia de Materiales”,

“Mecánica de medios continuos” y/o “Tecnología de Materiales”.

Es recomendable una buena comprensión de textos científico-técnicos escritos en inglés para ampliar los conocimientos sobre biomateriales y sobre la biodinámica de los sistemas biológicos.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo fundamental de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos y técnicas precisas para resolver los diferentes problemas que ocurren en y con los tejidos biológicos así como en su interacción con las prótesis o con los medicamentos necesarios para su estabilización.

Como objetivos específicos podemos señalar los siguientes:

- *Conocimiento de los movimientos del sistema músculo esquelético de las articulaciones diartrodiales (cadera, rodilla, etc), así como de la locomoción y la marcha describiendo la geometría del movimiento*
- *Enfoque de los fenómenos de deformación elasto-plastica de las articulaciones diartodiales*
- *Conocimiento del estudio de las fuerzas y momentos que actúan sobre cualquier elemento del sistema músculo esquelético sometido a esfuerzos mediante fuerzas reducidas y equilibrantes*
- *Estudio de la biotribologia de las articulaciones, es decir de los fenómenos de fricción y lubricación que se suceden en las mismas*
- *Estudio de los biomateriales, su biocompatibilidad y su duración, ya que estos biomateriales tienen que permanecer en contacto con los tejidos vivos*
- *Modelización mediante metodos numéricos de estructuras biomateriales y orgánicas.*

Como objetivos generales podemos señalar los siguientes:

- *Revisar e interpretar artículos científicos.*
- *Recopilar información que complete el material propuesto.*
- *Recopilar, organizar y utilizar el material estudiado con el fin de integrar y construir descripciones que identifiquen y sinteticen los aspectos de mayor interés.*
- *Escribir artículos científicos que tengan el nivel de calidad exigido en el campo en cuanto al formato, estructura y contenidos.*
- *Debatir, preguntar, criticar, presentar, juzgar, contrastar, ilustrar, demostrar y reconocer los trabajos de otros compañeros y el suyo propio para facilitar las tareas de colaboración exigidas.*
- *Apreciar y valorar los conocimientos y destrezas adquiridos por comparación del trabajo propio con el trabajo de sus compañeros.*

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura está dividida en seis grandes bloques:

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460049635F

1. *Anatomía, fisiología y biología del sistema músculo esquelético*
2. *Biomecánica del sistema músculo-esquelético*
3. *Biomateriales*
4. *Modelización mecánica de las estructuras biológicas*

Simulación numérica de elementos biológicos y prótesis biomecánicas

6.EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7.METODOLOGÍA

<!-- /* Font Definitions */ @font-face {font-family:"DejaVu Sans"; mso-font-alt:"Times New Roman"; mso-font-charset:0; mso-generic-font-family:swiss; mso-font-pitch:variable; mso-font-signature:-419414273 -771688961 270377 0 511 0;} /* Style Definitions */ p.MsoNormal, li.MsoNormal, div.MsoNormal {mso-style-parent:""; margin:0cm; margin-bottom:.0001pt; text-align:justify; mso-pagination:widow-orphan; mso-hyphenate:none; font-size:12.0pt; font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-language:AR-SA;} p.MsoBodyText, li.MsoBodyText, div.MsoBodyText {margin-top:0cm; margin-right:0cm; margin-bottom:6.0pt; margin-left:0cm; text-align:justify; mso-pagination:widow-orphan; mso-hyphenate:none; font-size:12.0pt; font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-language:AR-SA;} @page Section1 {size:612.0pt 792.0pt; margin:70.85pt 3.0cm 70.85pt 3.0cm; mso-header-margin:36.0pt; mso-footer-margin:36.0pt; mso-paper-source:0;} div.Section1 {page:Section1;} -->

El plan diseñado para el desarrollo de la actividad en la línea de investigación de Biodinámica y Biomateriales y para la realización satisfactoria del Trabajo Fin de Master, incluye básicamente dos etapas que serán objeto de evaluación independiente.

Etapa de aprendizaje.- Abarca los cuatro primeros puntos del apartado de Contenidos, esto es:

1.- Exposición de las posibilidades de elección y de definición del tema del Trabajo Fin de Master.

2.- Definición y motivación de la actividad de investigación objeto del trabajo.

3.- Definición de la metodología de resolución del problema y selección del método de análisis necesario para dicha resolución.

4.- Búsqueda bibliográfica y selección de contenidos.

Etapa de ejecución.- Comprende los restantes seis puntos de los Contenidos:

5.- Diseño del desarrollo experimental, computacional, analítico o metodológico del trabajo específico.

6.- Obtención, validación y discusión de los resultados obtenidos.

7.- Elaboración de la memoria del trabajo de investigación.

8.- Definición de las conclusiones, aportaciones y desarrollos futuros.

9.- Preparación de la presentación pública del trabajo de investigación.

10.- Presentación y defensa del trabajo de investigación.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460049635F

La estimación de horas de trabajo en esta fase es la siguiente:

	Etapa Aprendizaje	Etapa Ejecución	Horas totales
Horas de teoría (profesor-estudiante)	40	10	50
Horas de prácticas (profesor-estudiante)	20	55	75
Horas de trabajo autónomo	70	165	235
Horas de evaluación	5	10	15
Horas totales	135	240	375

Con ello se completan las 375h (15 ECTS) asignadas a la tarea.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: BIOMATERIALES: AQUÍ Y AHORA.
Autor/es: Vallet Regy Y L.Munuera ;
Editorial: Dickyson

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: CIENCIA BÁSICAS EN ORTOPEDIA.
Autor/es: Sheldon R. Simon, Md ;
Editorial: Almirall

ISBN(13): 9780387979472
Título: BIOMECHANICS. MECHANICAL PROPERTIES OF LIVING TISSUES.
Autor/es: Fung Yc ;
Editorial: Editorial Springer

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:
El libro de ciencias Básica en Ortopedia es un libro básico en Biomecánica, traducido al castellano, y que por tanto nos ayuda a conocer el tema de la biomecánica

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460495635F

Título: BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y SUS IMPLANTES
Autor/es: Martinez Ruiz, F.: ;
Editorial: Editorial DYKINSON

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: BIOMECÁNICA DE LA FRACTURA ÓSEA Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN.
Autor/es: Comin M, Peris Jl, Prat Jm, Y Otros ;
Editorial: Editorial IBV

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: BIOMECÁNICA DE LA MARCHA HUMANA NORMAL Y PATOLÓGICA.
Autor/es: Sanchez Lacuesta Jj Y Otros ;
Editorial: Editorial IBV

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: FISIOLOGÍA ARTICULAR.
Autor/es: Kapandji, A. I ;
Editorial: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: INTRODUCTORY BIOMECHANICS: FROM CELLS TO ORGANISMS. CAMBRIGE UNIVERSITY PRESS.
Autor/es: C. Ross Esther And Craig A. Simmons ;
Editorial: Editorial Springer

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO
ISBN(13):
Título: TISSUE MECHANICS.
Autor/es: Cowin Sc, Doty Sb ;
Editorial: Editorial Springer

Comentarios y anexos:

Los dos libros publicados por la editorial Springer nos dan una idea muy amplia del tema de la biomecánica y se estudian en Universidades de habla inglesa

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

<!-- /* Font Definitions */ @font-face {font-family:"DejaVu Sans"; mso-font-alt:"Times New Roman"; mso-font-charset:0; mso-generic-font-family:swiss; mso-font-pitch:variable; mso-font-signature:-419414273 -771688961 270377 0 511 0;} /* Style Definitions */ p.MsoNormal, li.MsoNormal, div.MsoNormal {mso-style-parent:""; margin:0cm; margin-bottom:.0001pt; text-align:justify; mso-pagination:widow-orphan; mso-hyphenate:none; font-size:12.0pt; font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-font-family:"Times New Roman"; mso-fareast-language:AR-SA;} @page Section1 {size:612.0pt 792.0pt; margin:70.85pt 3.0cm 70.85pt 3.0cm; mso-header-margin:36.0pt; mso-footer-margin:36.0pt; mso-paper-source:0;} div.Section1 {page:Section1;} -->

La realización de este trabajo puede requerir el empleo de equipamiento físico o informático específico. En estos casos se gestionara el acceso de los estudiantes que lo requieran, adaptándose en todo lo posible a sus posibilidades y disponibilidades.

Por otra parte, resulta del todo necesario que los estudiantes dispongan –o al menos tengan posibilidad de acceso regular- de un ordenador personal con capacidad de conexión a internet. En el caso de tener que instalar aplicaciones específicas de

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460049635F

comunicación por red, se darán al estudiante instrucciones adecuadas, así como direcciones de acceso a software libre disponible.

Incluirán textos o artículos sobre el tema que ayudaran a la mejor compresión de la asignatura y nos ayudaran a seguir la evolución de esta disciplina en desarrollo y por tanto de rápida evolución

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Las actividades de tutorización del Trabajo Fin de Master y de seguimiento de los aprendizajes se realizan a través del Curso Virtual de la línea de investigación de *Biodinámica y Biomateriales*, implantado en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de postgrado. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la Web de la UNED, mediante el enlace *UNED-e*, con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

También pueden formularse consultas generales en la dirección de correo electrónico del coordinador de la asignatura Profesora Carrascal: mcarrascal@ind.uned.es

Las consultas o envíos postales deberán dirigirse, preferentemente, a:

Línea de Investigación/Trabajo Fin de Máster sobre

Biodinámica y Biomateriaels

Mª Teresa Carrascal Morillo

Dpto. de Ingeniería Mecanica

E.T.S. de Ingenieros Industriales. UNED

C/ Juan del Rosal, 12; Ciudad Universitaria

28040-MADRID

El horario de atención personal al alumno será los martes por la tarde de 16 a 20 horas en el despacho 1.34 de la ETSI Industriales.

Correo electrónico: mcarrascal@ind.uned.es

Teléfono: 913986421

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación podrá consistir en una prueba presencial, pruebas de evaluación a distancia y trabajos de síntesis, así como otros elementos de evaluación que establezca el equipo docente para evaluar la actividad del alumno a lo largo del curso. Las características de los distintos elementos de evaluación y su peso en la calificación final se establecerán al comienzo del curso y podrán consultarse en el curso virtual de la asignatura.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460496 35F

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección https://sede.uned.es/valida/
FF501BC4EE58F7CBC4D0177460491635F