

BIODINÁMICA Y BIOMATERIALES

Curso 2016/2017

(Código:28801180)

1.PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN

La presente Guía pretende proporcionar al estudiante una panorámica general de la asignatura con el objetivo de ayudarle a conocer los conocimientos que se imparten en ella, su ubicación en el plan de estudios, la metodología seguida y la necesidad de cursarla para adquirir las competencias que debe proporcionarle la titulación del Master Universitario en Tecnologías Industriales.

La asignatura Biodinámica y Biomateriales del Máster Universitario en Tecnologías Industriales, es una asignatura de carácter optativo de 4,5 créditos ECTS que se imparte en el primer semestre del Máster desde el Departamento de mecánica.

El objetivo que se persigue en esta asignatura 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. 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.

También se estudia el modelado de tejidos aplicando métodos de formulación de modelos continuos para tejidos biológicos. En matemáticas la definición clásica de continuo o material continuo es un isomorfismo del sistema de números reales en un espacio euclideo tridimensional. De aquí que la definición clásica de un material continuo no es compatible con el concepto físico, y por tanto hay que modificarla antes de poder aplicarla a los tejidos biológicos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

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

Esta asignatura le formará para adquirir algunas de las competencias generales recogidas en el plan de Estudios tales como: Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursadas.

En las últimas décadas la Biomecánica ha adquirido una gran preponderancia, reflejándose en el mundo académico como disciplina obligatoria en todas las universidades. Esta asignatura se presenta desde el punto de vista de la bioingeniería, la fisiología y las aplicaciones biomédicas, donde tratamos de guardar un equilibrio entre los temas biológicos de gran contenido descriptivo y la mecánica de gran contenido en análisis cuantitativo.

La asignatura introduce al alumno en el estudio mecánico del sistema músculo esquelético

y circulatorio, aplicándole las leyes de la mecánica para describir su comportamiento y estudiar sus funciones. Por tanto en ella se estudia los aspectos científicos y tecnológicos que conllevan los procesos de formación, degeneración y reparación de los sistemas biológicos mediante biomateriales.

Las principales competencias que se pretenden alcanzar son:

- Adquirir los fundamentos teóricos y experimentales de la anatomía del sistema músculo esquelético (hueso, cartílago, tendones y ligamentos) y sistema circulatorio (arterias, venas).
- Los conocimientos de las propiedades mecánicas de los biomateriales a implantar.
- Los fundamentos teóricos y prácticos para la modelización de los materiales, biológicos y no biológicos, mediante técnicas computacionales.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La asignatura no tiene requisitos específicos, puesto que los estudiantes que la cursan ya poseen las titulaciones técnicas que dan legalmente acceso al Master. No obstante 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 la estructura y composición de los elementos que forman el sistema músculo esquelético y circulatorio
- Estudio de los biomateriales, su biocompatibilidad y su duración, ya que estos biomateriales tienen que permanecer en contacto con los tejidos vivos.
- Modelización mediante métodos 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 sintetizen los aspectos de mayor interés.
- 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 comparando el trabajo propio con el trabajo de sus compañeros.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura está estructurada como sigue:

Una parte estudia los biomateriales, su biocompatibilidad y su duración para las reparaciones óseas, ya que estos materiales tienen que permanecer en contacto con los tejidos vivos. Distinguiremos entre biomateriales biológicos, metálicos, poliméricos y cerámicos.

La segunda parte estudia la anatomía, histología, fisiología, cinemática, dinámica y cinética del sistema músculo esquelético y circulatorio.

Los temas a estudiar son:

TEMA 1. Introducción a la Ingeniería biomédica

TEMA 2. Tejido Óseo

TEMA 3. Cartílago

TEMA 4. Músculo

TEMA 5. Tendones y Ligamentos

TEMA 6. El flujo sanguíneo y sus clases

TEMA 7. Biomateriales biológicos

TEMA 8. Biomateriales Cerámicos

TEMA 9. Biomateriales Metálicos

TEMA10. Biomateriales Poliméricos

TEMA 11. Biomecánica del medio continuo

TEMA 12. Estudio y Análisis de imágenes médicas

TEMA 13. Ensayos mecánicos de tejidos biológicos y biomateriales

TEMA 14. Modelización y simulación

6.EQUIPO DOCENTE

- [MIRYAM BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ](#)
- [JOSE IGNACIO PEDRERO MOYA](#)

7.METODOLOGÍA

La asignatura Biodinámica y Biomateriales tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología "a distancia" por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular.

- La asignatura es de carácter teórico pero con directa aplicación práctica a los modelos numéricos biológicos, por lo que los planteamientos teóricos servirán para modelizarlos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, debe abordar el estudio de la asignatura comenzando por una lectura detenida de la Guía de Estudio y el progresivo estudio de cada uno de los capítulos de los textos que se les recomienda.

En el tema 14 se estudiará un caso práctico de modelado y simulación de un sistema biológico a través de un TAC utilizando el software libre Invesalius. Los ajustes de parámetros se harán con el software Octave UPM. Y el modelado y simulación a través del software Febio.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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 librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788481556759

Título: BIOMATERIALES: AQUÍ Y AHORA. ()

Autor/es: Vallet Regi, M Y Munuera Martinez, L. ;

Editorial: Dickyson

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

El libro CIENCIAS BÁSICAS EN ORTOPEDIA. De Sheldon R. Simón, Md, de la editorial

Almirall se encuentra en librerías.

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):

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

ISBN(13): 9780387499857

Título: TISSUE MECHANICS (Primera Edición)

Autor/es: Cowin Sc, Doty Sb ;

Editorial: Editorial Springer

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780521841122

Título: INTRODUCTORY BIOMECHANICS: FROM CELLS TO ORGANISMS. (Primera Edición)

Autor/es: C. Ross Esther And Craig A. Simmons ;

Editorial: Editorial Springer

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788460432678

Título: BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y SUS IMPLANTES (1ª ed.)

Autor/es:

Editorial: NUEVA IMPRENTA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788492397457

Título: BIOMECÁNICA DE LA FRACTURA ÓSEA Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN

Autor/es: Comín, Mario ;

Editorial: INSTITUTO DE BIOMECÁNICA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

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

La realización de este trabajo puede requerir el empleo de equipamiento físico o informático específico. En estos casos se gestionará 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 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 comprensión de la asignatura y nos ayudaran a seguir la evolución de esta disciplina en desarrollo y por tanto de rápida evolución

También se realizará una sesión de prácticas obligatoria que será anunciada previamente en la plataforma

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Las actividades de tutorización y de seguimiento de los aprendizajes de la asignatura se realizan a través del Curso Virtual, 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 al equipo docente de la asignatura Profesora Sánchez: msanchez@ind.uned.es o consultando al teléfono 91-3986434

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

Miryam Sánchez Sánchez

Dpto. de Ingeniería Mecánica

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 1.43 de la ETSI Industriales o cualquier otro día previa cita con la profesora.

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación consistirá en una prueba presencial en febrero y un trabajo de síntesis del tema que más le interese al alumno. Todos los alumnos tienen que aprobar el examen de febrero para contabilizarle el trabajo que realicen a lo largo del curso. Todos los alumnos que lo deseen pueden asistir durante todo el curso, una vez a la semana, normalmente los martes, a una clase de modelización de tejidos. La ponderación del trabajo de síntesis es el 30% de la nota final; la nota del examen 60% de la nota final y la asistencia a las sesiones presenciales de las prácticas el 10% de la nota final.

13.COLABORADORES DOCENTES

- MARIA TERESA CARRASCAL MORILLO