ASIGNATURA DE MÁSTER:

FÍSICA BIOMÉDICA I

Curso 2017/2018

(Código:21153102)

1.PRESENTACIÓN

La asignatura Física Biomédica I es una asignatura de segundo semestre del segundo curso del Máster de Física Médica impartido por la Facultad de Ciencias de la UNED.

Por ser de segundo curso, es una asignatura de orientación profesional. En particular, ésta asignatura tiene como objetivos que el estudiante conozca:

- las leyes de la estática de fuerzas
- los tensores de tensiones y de deformaciones
- el concepto de viscoelasticidad
- la física de los fenómenos de transporte

Y sepa aplicar estos conocimientos en aplicaciones a:

- el comportamiento del músculo y del hueso tras la aplicación de fuerza.
- la mecánica esquelética, particularmente de las estructuras determinantes en el movimiento.
- la estimulación y el comportamiento del músculo cardiaco
- el transporte a través de membranas
- la transmisión eléctrica de los impulsos eléctricos
- los modelos de dipolos y multipolos en el cuerpo humano

Se hará hincapié en los fundamentos físicos y en los modelos más sencillos pero más significativos. No se tratarán modelos detallados pero de gran complicación numérica, sino modelos sencillos conceptualmente clarificadores.

Además de estos objetivos específicos, el estudiante deberá, durante su preparación de la asignatura, desarrollar las habilidades y actitudes generales:

- trabajar de forma autónoma.
- utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) con sentido crítico.
- familiaridad con las principales fuentes de información que le permitan encontrar, seleccionar y entender la información.
- resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.
- deducir conclusiones lógicas y elaborar hipótesis razonables susceptibles de evaluación.
- así como los objetivos “marco” del libro guía del Máster (detallados en el epígrafe “Adecuación del título al nivel formativo del máster”).
- Poseer y comprender tanto los conocimientos básicos como los más avanzados necesarios para un desarrollo científico y profesional en el campo de la Física Medica, bien en el área de la investigación como en sus aplicaciones industriales y tecnológicas.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos en Física en los procesos en los que esta disciplina está directa o indirectamente implicada en Tecnología aplicadas a la Medicina y/o a la Biología.
- Saber integrar los distintos métodos científicos relacionados con este campo para poder desarrollar labores en el desarrollo profesional, en la industria y en la investigación.
- Poder comunicar los resultados de sus trabajos a entornos especializados.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Física Biomédica I es una asignatura de especialización dentro del Master en Física Médica. Se ubica en el primer semestre del segundo curso. Dada la estructura del Máster, el estudiante ya habrá superado el curso de adaptación y poseerá unos conocimientos bien fundados de la física y las matemáticas que requerirá esta asignatura. Además, tendrá una perspectiva amplia de la anatomía y fisiología humanas.

La asignatura se encuadra dentro del ámbito de las bases físicas de las tecnologías médicas. Junto con otras asignaturas, como la Instrumentación o los Fundamentos Físicos de la Imagen Médica (I y II), aporta los conocimientos específicos que necesitará el futuro titulado para comprender la física de los procesos fisiológicos.

El carácter de esta asignatura es teórico, con 6 créditos ETCS repartidos en un programa que contiene siete temas teóricos, además actividades prácticas que serán objeto de evaluación continuada.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Como ya se ha dicho, esta asignatura requiere haber superado el primer curso de adaptación. En particular, serán de interés los contenidos de la asignatura de Fisiología. Del segundo curso del Máster, puede ser interesante estar cursando o haber cursado Modelado de Sistemas Biológicos, Física de Fluidos Fisiológicos o Física Biomédica II.

Para esta asignatura se requieren también unos conocimientos básicos de inglés científico, dado que casi la totalidad de la bibliografía recomendada se halla en ese idioma. Además, se requerirá que el alumno sea capaz de analizar artículos científicos e información técnica que se encuentran, generalmente, en dicho idioma.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de estudio de esta asignatura se presentan en las tablas correspondientes del Libro Guía del Máster, pormenorizados por conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes a desarrollar por el estudiante.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos del programa de la asignatura se han estructurado en siete temas:

1. Estática
2. Análisis cuantitativo del movimiento
3. Mecánica esqueleto-muscular
4. Mecánica del músculo cardiaco
5. Electrobiología
6. El impulso nervioso
7. Efectos biológicos del campo magnético

El primer tema revisa la estática: equilibrios de fuerzas y momentos. Esto se aplicará tanto al estudio de las diferentes tensiones que soportan los principales huesos del cuerpo humano como a las implicaciones que ello tiene sobre el diseño de prótesis.

El segundo tema trata del análisis la cinemática y la dinámica del movimiento, en particular, de la marcha humana normal y patológica. Se centra en la determinación indirecta, basada en medidas cinemáticas y dinámicas.

El tercer tema estudia los sistemas de palancas y tensores que forman músculos y huesos, tanto en condiciones estáticas como dinámicas.

El cuarto tema trata de la mecánica del músculo cardiaco, tanto de sus paredes, como de la mecánica de fluidos de la sangre durante su funcionamiento.

Los temas quinto y sexto tratan de los modelos eléctricos. Partiendo del equilibrio de membrana, se estudia cómo se originan las perturbaciones y cómo se transmiten a lo largo de la fibra nerviosa. Cuantitativamente se analizará mediante modelos eléctricos análogos.

Por último, el séptimo tema trata de los efectos del campo electromagnético sobre los tejidos biológicos y sobre el funcionamiento de los diferentes órganos.

6.EQUIPO DOCENTE

- CRISTINA MARIA SANTA MARTA PASTRANA
- DANIEL RODRIGUEZ PEREZ
- JOSE CARLOS ANTORANZ CALLEJO

7.METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia con el apoyo de la plataforma virtual de la UNED, aLF. El estudiante recibirá las orientaciones y el apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por la plataforma aLF, así como del correo electrónico.

Para el trabajo autónomo y la preparación de esta asignatura los estudiantes podrá disponer de un texto de referencia que cubre el temario de la asignatura.

Además, el equipo docente proporcionará a los estudiantes una Guía de estudio para cada uno de los temas del programa con una introducción, un esquema guión del tema, los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio (tanto la referencia básica como otras complementarias) y propuestas de actividades orientadas a afianzar los conocimientos mediante su puesta en práctica.

Cuando sea necesario, el equipo docente proporcionará material aclaratorio de la referencia básica y también documentos de trabajo y ampliación.

Todos estos materiales, salvo el libro de texto, estarán disponibles a través de la plataforma aLF.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9783319239323
Título: PHYSICS OF THE HUMAN BODY (2016)
Autor/es: Irving P. Herman ;
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:

Este libro cubre básicamente el temario de la asignatura, con un análisis físico y matemático suficientemente detallados como para resolver los problemas prácticos de las actividades de la asignatura.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780750302784
Título: THE PHYSICS OF HEART AND CIRCULATION
Autor/es: Westerhof, Nico ; Strackee, Jan ;
Editorial: INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780849314926
Título: BIOMECHANICS : PRINCIPLES AND APPLICATIONS (2008)
Autor/es: Schneck, Daniel J. ; Bronzino, Joseph D. ;
Editorial: CRC Press

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780944838914
Título: PHYSICS OF THE BODY (2nd ed.)
Autor/es: Grant, Roderick M. ; Skofronick, James G. ;
Editorial: MEDICAL PHYSICS PUB.

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9781563964589
Título: INTERMEDIATE PHYSICS FOR MEDICINE AND BIOLOGY (3rd ed.)
Autor/es: R.K. Hobbie ;
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 Cameron es un clásico, con muchos ejemplos prácticos y una buena explicación sobre la física del cuerpo humano. Adolece, no obstante, de profundidad matemática, por lo que es bueno para una introducción, complementándose posteriormente con el texto base o con artículos de revisión.

El libro de Schneck y Bronzino trata los temas de biomecánica con profundidad y complementa, por tanto, esta parte del texto base.

El libro de Strackee trata en profundidad la física del corazón (tanto electrofisiológica como mecánica del miocardio o hemodinámica) y del árbol circulatorio.

El libro de Hobbie cubre extensamente el campo de la física médica y biológica a un nivel más avanzado que el que sugiere su título. En particular, los temas de transporte, membranas y transmisión eléctrica están muy bien explicados.

En el curso virtual se pueden encontrar artículos de revisión que sirven de apoyo al texto base para desarrollar los trabajos de la asignatura.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

En todo caso, el alumno deberá seguir el curso a través de la plataforma aLF. A través de ella, no sólo podrá acceder a material complementario del curso, sino que podrá transmitir formular sus dudas y hacer comentarios tanto al equipo docente como a sus compañeros.

A través de los materiales adicionales, propuestas de trabajos, resolución de problemas, etc. el alumno será evaluado, de forma continua, si lo desea; o bien de forma puntual si lo creyese más conveniente.

El resto de facilidades de la UNED, también estarán a disposición del alumno del Máster, como el material bibliográfico de las bibliotecas (tanto en los centros asociados como las de la sede cental).

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Los alumnos podrán ponerse en contacto con los miembros del equipo docente por medio de las herramientas de comunicación de la plataforma virtual, así como en las siguientes coordenadas:

- José Carlos Antoranz
  - e-mail: jcantoranz@dfmf.uned.es
  - Tel.: 91 3987121
  - Des. 210 de la Facultad de Ciencias de la UNED
  - Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

- Daniel Rodríguez Pérez
  - e-mail: daniel@dfmf.uned.es
  - Tel.: 91 3987127
  - Des. 230 de la Facultad de Ciencias de la UNED
  - Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

- Cristina Santa Marta Pastrana
  - e-mail: cris@dfmf.uned.es
  - Tel.: 91 3987219
  - Des. 209b de la Facultad de Ciencias de la UNED
  - Guardia: los lunes, de 10:00 a 14:00

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación formativa de los conocimientos y destrezas adquiridos por el estudiante se llevará a cabo mediante un proceso de evaluación continua, a través de una serie de actividades (problemas de enunciados más o menos abiertos) cuyas memorias deberá hacer llegar el estudiante al equipo docente para su corrección. Estas actividades se distribuirán a lo largo del semestre y serán anunciadas convenientemente a través del curso virtual. Tras su corrección, el estudiante tendrá la oportunidad de mejorar o completar su trabajo según las directrices indicadas por el equipo docente, mejorando así su calificación y su estudio de la asignatura.

Al final del semestre, se realizará una prueba "sumativa" presencial en el centro asociado (véase la fecha y la hora en el calendario de exámenes de la UNED) que comprenderá cuestiones teóricas y el planteamiento de un caso práctico. El caso práctico deberá ser

resuelto en detalle, posteriormente, y ser enviado al equipo docente como un trabajo más dentro del plazo indicado.

La entrega de todos los trabajos y la realización del examen presencial será requisito necesario, pero no suficiente, para superar la asignatura. La calificación final de la asignatura tendrá en cuenta todos los trabajos presentados. Además, se valorará positivamente (hasta 1 punto) la participación del estudiante en los foros de la asignatura proponiendo cuestiones razonadas o soluciones a aquéllas formuladas por sus compañeros.

La calificación final de la asignatura se calculará como:

[Nota final] = ([Actividad 1] + [Actividad 2] + [Actividad 3] + ([Examen en el aula] + [Problema resuelto en detalle]))/4 + [Participación en los foros]

Todas las actividades, el examen y el problema resuelto en detalle deberán haber sido calificadas con más de un 50% para poder hacer la media; en caso contrario, la asignatura se calificará como suspensa.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.