

CENTRO: 165 - Facultad de Ciencias de la Salud

TITULACIÓN: 4029 - Grado en Medicina por la Universidad de Las Palmas

ASIGNATURA: 42904 - FÍSICA Y TECNOLOGÍA MÉDICAS

CÓDIGO UNESCO: 22 2406 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 1 **SEMESTRE:** 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:**

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos básicos, a nivel de Bachillerato, de Física y Matemáticas

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

En el grado de Medicina, la asignatura de Física y Tecnología Médicas está incluida en el módulo IV, y se imparte en el primer semestre del primer curso de la titulación.

En el progreso espectacular experimentado por la Medicina, tanto para definir diagnósticos como en la aplicación de terapias de gran eficacia o realización de intervenciones quirúrgicas, juega un papel importante la investigación en Física Médica así como el desarrollo e incorporación de los avances más recientes ofrecidos por la Tecnología Médica.

La colaboración que la Física y sus aplicaciones derivadas ofrece a las Ciencias Médica es muy amplia, desde el estudio de la biomecánica (de especial interés en traumatología y rehabilitación) y de fluidos (respiración y circulación sanguínea), hasta la misma explicación formal de procesos como la fonación, audición y visión, así como múltiples aplicaciones derivadas (efecto Doppler de las ondas sonoras para detectar, por ejemplo, arterias y venas obstruidas, utilización e interpretación de fonocardiogramas. etc).

Tanto en dignosis como terapia, tienen una extensa aplicación la utilización de radioisótopos, y otros elementos para la obtención de imágenes, como los rayos X, la resonancia magnética nuclear, la tomografía de positrones, etc.

Además, esta asignatura debe transmitir la existencia de continuos cambios que hace que evolucionen tanto las técnicas aplicadas como la comunicación en el concepto básico médico-enfermo, incorporando la tecnología sin que se altere lo que significa la función propia y exclusiva de la profesión médica. La tecnología médica debe ser un compendio de educación, comunicación y seguridad, de modo que la actualización en el conocimiento de los desarrollos técnicos más avanzados contribuya a mejorar los resultados clínico-quirúrgicos y, por ende, conduzca a una disminución paulatina y constante de la morbi-mortalidad.

Competencias que tiene asignadas:

Conocer los conceptos básicos y proceso físicos que explican el funcionamiento de los distintos sistemas y aparatos que constituyen el cuerpo humano, incluyendo los procesos de fonación, audición y visión. Saber calcular los distintos esfuerzos que han de soportar los huesos y articulaciones que constituyen el esqueleto, así como las fuerzas ejercidas por los músculos del cuerpo humano en situaciones especiales. Saber diseñar distintas configuraciones de aparatos aplicados a la rehabilitación física del cuerpo humano. Conocer las bases físicas para la aplicación de prótesis diversas en el aparato locomotor. Conocer las bases físicas de la radioterapia y el radiodiagnóstico. Saber realizar sencillos cálculos de dosimetrías en radioterapia.

Creación de una vía de información constante para actualización tecnológica a lo largo de la vida profesional. Comprender el uso de la videoconferencia para pasar visita a distancia. Aprender a interaccionar con los pacientes desde sus casas. Saber emplear los sistemas inteligentes. Saber manejarse con los continuos avances tecnológicos. Aprender a valorar desarrollos tecnológicos implantables. Saber hacer uso de hologramas en simuladores de estructuras anatómicas. Ser capaz de entender la importancia de otras disciplinas en sus aplicaciones. Manejar correctamente el concepto binario médico-tecnología.

Objetivos:

Teoría:

1.-Biomecánica del esqueleto humano.

Saber plantear las ecuaciones derivadas de aplicar las condiciones de equilibrio a un sólido rígido. Tener capacidad para resolverlas e interpretar físicamente los resultados al ser aplicadas a distintas partes del esqueleto humano en condiciones estáticas de equilibrio, cuando actúan fuerzas gravitatorias, musculares y de contacto. Saber resolver problemas sencillos de aplicación de las condiciones de equilibrio a diferentes situaciones con equipos y aparatos utilizados en rehabilitación, con poleas fijas y/o móviles. Conocer que los huesos son estructuras deformables. Saber distinguir entre deformaciones elásticas e inelásticas. Saber resolver problemas sencillos biomecánicos de tracción, compresión, flexión, torsión y cizalladura.

2.- Física del sistema cardiovascular.

Conocer la ecuación fundamental de la estática de fluidos y los principios físicos que la rigen, así como las conclusiones físicas que de ellos se obtienen. Saber deducir y comprender las ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos, así como sus aplicaciones físicas para, de este modo, comprender ciertos aspectos del funcionamiento del sistema cardiovascular. Entender el concepto de viscosidad. Saber distinguir entre regímenes laminar y turbulento, así como su delimitación mediante el número de Reynolds. Conocer y saber aplicar la ley de Poiseuille, entendiendo el concepto de pérdida de carga y las causas que la provocan. Saber resolver problemas sencillos de estática y dinámica de fluidos, aplicados al torrente circulatorio. Comprender los aspectos más generales de la hemodinámica: el funcionamiento del corazón como bomba, el movimiento en régimen laminar de la sangre, la pérdida de carga en el circuito sanguíneo, causas físicas de aumento de la presión sanguínea, del infarto, el aneurisma, la estenosis y la continuidad en el flujo. Saber cómo funciona el esfigmomanómetro.

3.-Física de los pulmones y de la respiración pulmonar.

Conocer la ley de los gases ideales y la ley de Dalton de la presión parcial. Comprender cómo interactúan la sangre y los pulmones mediante los procesos de perfusión y ventilación. Saber qué es la capacidad funcional residual. Conocer la ley de Henry de solubilidad de los gases. Saber medir el volumen pulmonar mediante el espirómetro. Entender la relación presión-flujo de aire-volumen en los pulmones. Saber aplicar el concepto de tensión superficial para entender la física de los alvéolos. Entender qué significan las curvas de histéresis en el proceso respiratorio.

Saber aplicar sencillos modelos físicos para explicar el mecanismo de la respiración durante la expiración, la inspiración y el pneumotórax. Conocer la física de algunas enfermedades pulmonares más corrientes.

4.- Sonido y fonación

Saber qué es una onda y la ecuación general del movimiento ondulatorio. Conocer los diferentes tipos de ondas. Saber qué son y cómo se producen las interferencias de ondas. Comprender qué es una onda estacionaria. Conocer las características de las ondas sonoras así como las cualidades del sonido. Entender cómo se genera la voz humana. Saber qué son los ultrasonidos y aplicaciones biológicas: ecografías, masajes, medidores de flujo sanguíneo por efecto Doppler, etc.

5.-Física del oído y de la audición.

Conocer las distintas partes que componen el oído humano, explicando la utilidad funcional de cada una de ellas. Comprender cómo se explica el proceso de la audición, utilizando los conceptos de resonancia, impedancia y ganancia en las distintas partes interna, media y externa del oído. Conocer la ley psicofísica de Weber-Fechner. Aprender a hacer una audiometría. Saber qué tipos de sordera pueden aparecer y dispositivos físicos para mejorar la audición. Entender para qué sirven los otolitos y la necesidad del sistema vestibular para mantener el equilibrio.

6.-Física de los ojos y de la visión.

Conocer las distintas teorías desarrolladas sobre la luz. Conocer el espectro electromagnético. Entender las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz, aplicándolo a la resolución de sencillos problemas. Saber aplicar las leyes de la óptica geométrica a sistemas óptico centrados y lentes delgadas, con resolución de ejercicios. Saber describir la estructura y principales dioptrios del ojo humano. Conocer las diferentes teorías relativas al comportamiento del ojo como instrumento óptico. Comprender los conceptos de resolución óptica y agudeza visual. Conocer los conceptos de punto próximo, punto remoto y poder de acomodación. Comprender el concepto de presbicia. Ser capaz de distinguir las ametropías miopía, hipermetropía y astigmatismo, así como saber la forma de corregirlas. Saber resolver ejercicios de aplicación optométrica. Conocer las características básicas de la lupa y del microscopio compuesto, describiendo la formación de imágenes. Entender el fundamento físico de una fibra óptica y sus aplicaciones en Medicina. Comprender las bases físicas del funcionamiento del rayo láser y su utilidad médica.

7.-Radiaciones ionizantes.

Saber qué es el núcleo de un átomo y las partículas que lo integran. Saber qué es el número másico y número atómico; isótopos. A partir de la equivalencia entre masa y energía, saber calcular la energía de enlace por nucleón en función del defecto de masa. Saber en qué consisten las dos reacciones nucleares, fusión y fisión. Saber cómo se detecta la radiactividad; contador Geiger. Conocer las distintas familias radiactivas. Conocer las leyes de la radiactividad y las unidades de radiactividad. Saber que hay reacciones radiactivas artificiales. Conocer la utilidad de los radionucleidos, con sus características físicas deseables para la formación de imagen en Medicina Nuclear. Conocer la naturaleza, generación y propiedades de los rayos X. Conocer la ley que rige el poder de penetración de los rayos X y las variables de las que depende. Comprender de dónde procede la radiación de frenado y característica mostrado en el espectro de la radiación emitida por un tubo de rayos X. Comprender cómo se modifica el espectro de un haz de rayos X con el potencial del tubo, la intensidad de corriente y la filtración. Conocer los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

8.-Dosimetría radiactiva

Saber enumerar, a partir de criterios físicos, los distintos tipos de radioterapia existentes en la actualidad. Conocer las características físicas deseables en radionucleidos utilizados en radioterapia interna. Saber diferenciar entre períodos físico, biológico y efectivo. Saber describir las características físicas deseables en las fuentes radiactivas utilizadas en radioterapia superficial.

Conocer cuál es el funcionamiento de una bomba de cobalto, citando cuál es la radiación útil para fines terapéuticos del cobalto-60. Conocer el principio físico del funcionamiento de un acelerador lineal y del ciclotrón. Conocer las unidades que se utilizan para administrar biológicamente las radiaciones ionizantes. Saber aplicar estos conocimientos a la resolución de sencillos problemas de dosimetría.

9.-Bases de la tecnología aplicada a la obtención de imágenes.

A partir del concepto de los ultrasonidos, entender su utilidad para la obtención de imágenes ecográficas: propiedades físicas relevantes de los ultrasonidos, su coeficiente de atenuación y absorción, efecto Doppler, efectos biológicos, utilización de sustancias adaptadoras de impedancias, valores típicos de las intensidades y frecuencias ultrasónicas, tanto para fines diagnósticos como terapéuticos. Entender las bases físicas de la formación de imágenes con rayos X: imagen de proyección y corte tomográfico; factores que influyen en el contraste, resolución y ruido de la imagen radiológica. Comprender las bases físicas de aplicación para la obtención de imágenes por resonancia magnética: concepto de momento angular y momento magnético nucleares; comportamiento del protón en el seno de un campo magnético estacionario y los posibles estados energéticos en relación con el espín; efecto que produce en la materia un campo magnético estacionario y un campo magnético variable; excitación magnética; procesos de relajación longitudinal (espín-red) y transversal (espín- espín). Saber describir las características de las imágenes (contraste entre tejidos) y conocer los distintos tipos. Saber qué es una gammagrafía. Saber explicar el funcionamiento de una gammacámara, de un tomógrafo de emisión y de un tomógrafo de emisión de positrones.

10.-Aplicaciones tecnológicas y uso de la comunicación en la cirugía mínimamente invasiva.

Comprender que el Enfermo es el único objetivo del Médico, el cual debe adquirir una madurez humana y profesional a partir de una base sólida de conocimiento. Aprender los cambios de una tecnología en continua evolución, tanto técnico-quirúrgica como de comunicación, dentro del concepto básico binario Médico-Enfermo. Comprender la necesidad de incorporar los principios básicos de la evolución tecnológica sin alterar el principio de lo que significa ser Médico. Asimilar los cambios conceptuales, procedimentales y tecnológicos en continua evolución. Adquirir una visión global de la aplicabilidad de distintas técnicas y materiales en diversos tratamientos, tanto diagnósticos como terapéuticos mínimamente invasivos.

Prácticas de laboratorio.

Práctica 1ª.-Planificación y simulación quirúrgica.

Acercar al Alumno a las técnicas de simulación quirúrgica, utilizando tecnología basada en computador, y que identifiquen la tecnología como una herramienta indispensable para desempeñar su labor profesional.

Práctica 2ª.-Ingeniería biomecánica

Acercar al Alumno a la tecnología relacionada con las sustituciones protésicas del aparato locomotor, utilizando materiales y técnicas actualmente en uso clínico.

Práctica 3ª.-La experimentación en la investigación.

Crear una base de información sobre la cual el Alumno pueda alcanzar conocimientos suficientes para la aplicación de la Medicina, reconociendo la importancia de la investigación en su desarrollo profesional y en su puesta al día, por la continua evolución que experimenta la Ciencia y la Tecnología.

Práctica 4ª.-Materiales y aplicaciones.

Que el Alumno conozca las diferentes alternativas quirúrgicas existentes, así como la evolución

que experimenta la cirugía hacia técnicas menos invasivas o combinadas (híbridas).

Contenidos:

Clases de teoría:

Tema 1.-Biomecánica del esqueleto humano

Mecánica de sistemas en equilibrio: estudio mecánico del esqueleto humano. Asimilación a palancas de distintas partes del mismo en situaciones estáticas. Poleas fijas y móviles. Deformaciones elásticas e inelásticas. Curva esfuerzo-deformación. Tracción y compresión: módulo de Young. Flexión: momento geométrico. Cizalladura y torsión. Propiedades elásticas de los huesos.

Tema 2.-Física del sistema cardiovascular.

Ecuación fundamental de la estática de fluidos. Dinámica del fluido ideal: ecuación de continuidad y teorema de Bernouilli. Fluidos reales: viscosidad. Hemodinámica: caída de presión en el circuito sanguíneo, continuidad del mismo, el rendimiento del corazón como bomba, fenómenos posturales, interpretación física de la producción de infartos, estenosis y aneurismas.

Tema 3.-Física de los pulmones y de la respiración pulmonar.

Ley de los gases ideales y de Dalton de las presiones parciales. Cómo interactúan la sangre y los pulmones. Perfusión y ventilación. Medida del volumen pulmonar: el espirómetro. Relación pulmonar entre la presión, el flujo de aire y el volumen. Física de los alvéolos: tensión superficial. El mecanismo de la respiración y enfermedades asociadas.

Tema 4.-Sonido y fonación

Ecuación general del movimiento ondulatorio. Interferencias: ondas estacionarias. Propiedades físicas del sonido. Generadores del sonido: cuerdas, tubos y resonadores. Ultrasonidos. Efecto Doppler. Nivel de intensidad sonora: el decibelio. El proceso de fonación.

Tema 5.-Física del oído y la audición.

El oído y la audición. El oído externo. El oído medio. El oído interno. Otolitos. Sistema vestibular. Procesos físicos involucrados en la audición. Ley psicofísica de Weber-Fechner. Aplicaciones.

Tema 6.- Física de los ojos y de la visión.

Teorías sobre la luz. El espectro electromagnético. Leyes de la reflexión y de la refracción. Óptica geométrica. Sistemas ópticos centrados. Lentes delgadas. El ojo como instrumento óptico. Efectos de difracción en el ojo. Agudeza visual. Acomodación. Defectos físicos oculares. La lupa y el microscopio. Instrumentos usados en oftalmología. Transmisión de la luz por fibras ópticas: endoscopia.

Tema 7.-Radiaciones ionizantes.

Estructura del núcleo. Números atómico y másico. Isótopos. Equivalencia entre masa y energía. Defecto de masa, energía de enlace por nucleón. Reacciones nucleares, fisión y fusión. Radiactividad natural y artificial: tipos de radiaciones y detección. Leyes y constantes radiactivas. Unidades. Equilibrio radiactivo. Radioisótopos: aplicaciones médicas. Naturaleza y propiedades de los rayos X. Espectro de rayos X. Leyes de Bragg y Moseley. Poder de penetración; radiografías. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

Tema 8.-Dosimetría radiactiva.

Dosimetría de los haces de fotones: transferencias de energía entre un haz de fotones y la materia. Dosimetría de los haces particulados: irradiación interna y externa. Principales tipos de

dosímetros. Dosimetría in vivo.

Tema 9.-Bases de la tecnología aplicada a la obtención de imágenes.

Producción de ultrasonidos. Características de la detección ecográfica. Producción de los rayos X en radiodiagnóstico. Imagen radiante. Radiografía estándar. Fenómeno de resonancia magnética. Campo y momento magnéticos. Propiedades magnéticas del núcleo. Resonancia magnética. Fenómenos de relajación. Imagen de centelleo. Trazadores y marcadores. Gammacámaras. Tomografía computarizada.

Tema 10.-Aplicaciones tecnológicas y uso de la comunicación en la cirugía mínimamente invasiva.

Introducción a la tecnología basada en computador. Procesado de imágenes médicas. Visualización 3D. Software de simulación virtual. Nociones de biomateriales y aplicaciones. Nociones sobre el diseño de implantes. Introducción a los sistemas de fijación de implantes. Introducción a los sistemas de fijación de fracturas. Introducción a las prótesis articulares.

La CMI desde la visión directa, endoscópica, fluoroscópica, endoluminal/endovascular, percutánea y con otros métodos radiológicos. La CMI y la robótica.

Prácticas de laboratorio:

1ª.-Planificación y simulación quirúrgica.

Introducción a la tecnología basada en computador. Procesado de imágenes médicas. Visualización 3D. Entornos virtuales con mallas 3D. Software de planificación quirúrgica: conceptos. Software libre en Medicina y ejemplos prácticos. Software de simulación virtual: conceptos. Ejemplos prácticos de simulación virtual.

2ª.-Ingeniería biomecánica.

Nociones de biomateriales. Aplicaciones con biomateriales. Nociones sobre el diseño de implantes. Introducción a los sistemas de fijación de fracturas. Fabricación de implantes. Introducción a las prótesis articulares. Workshop de artroplastia de cadera.

3ª.- La experimentación en la investigación.

Laboratorio experimental global. Animales. Cadáveres. Publicaciones. Aplicación audiovisual. Diseño gráfico. Economía. Wikipubmed.

4ª.- Materiales y aplicaciones.

¿Qué es la CMI? ¿Y la cirugía híbrida? La CMI desde la visión directa, endoscópica, fluoroscópica, endoluminal/endovascular, percutánea, con otros métodos radiológicos. La CMI y la robótica.

Metodología:

1.- Actividades presenciales

1.1.- Clases teóricas: 40 horas.

1.2.- Seminarios: 13 horas.

1.3.- Prácticas de laboratorio: 16 horas.

1.4.- Tutorías: 4 horas.

1.5.- Evaluación: 2 horas

2.- Actividades no presenciales (75 horas)

- 2.1.- Trabajo personal del estudiante
- 2.2.- Trabajo en grupo
- 2.3.- Estudio y lecturas complementarias.

Criterios y fuentes para la evaluación:

Los criterios y fuentes para la evaluación serán:

1. Realización de un examen o prueba escrita al final del curso que incluirá tanto cuestiones teóricas como prácticas. En la corrección de las mismas se considerará la discusión razonada y correcta de las cuestiones teóricas así como la resolución correcta de los problemas, empleando las unidades apropiadas para las magnitudes implicadas.
2. Realización de cuatro prácticas de laboratorio. Se realizarán a lo largo del curso, según lo establecido en el calendario de la asignatura. En la evaluación de las mismas se considerará la asistencia del alumno al laboratorio y la presentación del trabajo individual que se indique y que deberá entregar en tiempo y forma. Para la evaluación de este último se considerará la calidad en la documentación y presentación del informe.
3. Trabajo en grupo, realizado y propuesto en las clases tuteladas.

Sistemas de evaluación:

a) Conocimientos teóricos adquiridos (70%)

Cada examen constará de preguntas teóricas y resolución de problemas de la materia desarrollada. En caso de preguntas con respuestas alternativas, se valorará negativamente las erróneas. Se deberá mostrar un conocimiento homogéneo de toda la asignatura, debiéndose contestar correctamente al menos el 50% de todas las cuestiones planteadas.

b) Trabajos en relación con las clases teóricas (10%)

c) Trabajo individual en relación con las clases prácticas (10%)

d) Trabajo colectivo por grupos predeterminados (5%)

e) Participación destacada en clases teóricas y/o prácticas (5%)

Criterios de calificación:

1. La calificación del examen final se realizará conforme a los siguientes criterios: (a) la capacidad del alumno para proporcionar una respuesta correcta y razonada a las cuestiones teóricas que se planteen; (b) la capacidad del alumno para explicar el procedimiento seguido para la resolución de los problemas planteados así como las hipótesis necesarias para ello; (c) el resultado final obtenido en los problemas y el uso de las unidades correctas, y (d) el orden y la claridad en la resolución de los problemas y en las respuestas a las cuestiones teóricas.

2. La calificación de las prácticas de laboratorio se realizará conforme a los siguientes criterios: (a) participación activa y colaboradora del alumno en su grupo de prácticas en el laboratorio; (b) razonamiento crítico de los resultados obtenidos de cada práctica, y (c) la calidad de la documentación en la presentación del informe del trabajo que se encargará individualmente y del trabajo en grupo.

3. La calificación de los trabajos/problemas propuestos en las clases se realizará atendiendo a la corrección y coherencia de los resultados obtenidos así como a la reflexión crítica sobre los mismos.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Los diversos objetivos enunciados previamente se concretan en la capacidad del alumno para acometer una serie de tareas concretas. Las competencias que aporta la asignatura al alumno de Medicina son de ámbito general, y no estarán circunscritas a competencias profesionales concretas.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

1ª semana: 3 h teoría, 5 h trabajo autónomo(TA), tema 1
2ª semana: 3 h teoría, 3 h TA, temas 1,10
3ª semana: 3 h teoría, 2 h seminario, 4 h TA, tema 1
4ª semana: 3 h teoría, 2 h seminario, 4 h TA, tema 2
5ª semana: 2 h teoría, 2 h seminario, 5 h TA, temas 2,3
6ª semana: 3 h teoría, 2 h seminario, 5 h TA, tema 3
7ª semana: 3 h teoría, 5 h TA, 4 h práct.lab.(PL)temas 3,4
8ª semana: 2 h teoría, 2 h seminario, 5 h TA, tema 4
9ª semana: 3 h teoría, 5 h TA, 4 h PL, tema 5
10ªsemana: 3 h teoría, 2 h seminario, 5 h TA, temas 5,6
11ªsemana: 3 h teoría, 5 h TA, 4 h PL, tema 6
12ªsemana: 3 h teoría, 5 h TA, tema 7
13ªsemana: 2 h teoría, 5 h TA, tema 8
14ªsemana: 3 h teoría, 2 h seminario, 7 h TA, 4h PL, tema 9
15ªsemana: 1 h teoría, 7 h TA, 4 h PL, tema 9

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Las tareas a realizar serán:

Asistencia a clases teóricas en gran grupo.
Preparación de las clases teóricas (estudio autónomo)
Asistencia a las clases de prácticas de problemas y seminarios.
Resolución de problemas propuestos.
Asistencia a prácticas de laboratorio.
Manejo de la bibliografía de la asignatura.
Elaboración de los informes científicos y/o trabajos de prácticas que se soliciten

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Tras cursar la asignatura, el Alumno deberá haber comprendido y asimilado conceptos físicos necesarios para el estudio de asignaturas de cursos posteriores y para la práctica de la Medicina del futuro profesional, permitiéndole razonar adecuadamente al explicar diferentes procesos físicos relacionados con el funcionamiento del cuerpo humano y con la tecnología aplicada a la praxis médica como, entre otras, las tecnologías de la comunicación y técnico-quirúrgicas, en constante evolución, y sin perder de vista el único objetivo del profesional de la Medicina, que debe ser el paciente.
Asímismo, deberá ser capaz de:

Saber formular las relaciones funcionales y cuantitativas de la Física aplicada al cuerpo humano en lenguaje matemático, así como lo correspondiente a radiaciones ionizantes, dosimetría y obtención de imágenes para el diagnóstico y terapia.

Manejar los esquemas conceptuales básicos de la Física.

Determinar la importancia relativa de las diferentes causas que intervienen en un fenómeno tras analizar los órdenes de magnitud de las variables implicadas en dicho fenómeno.

Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas sencillos.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Lunes y Jueves de 17:00 a 20:00 h en despacho 217, Dpto. de Física, Campus de Tafira.

Atención presencial a grupos de trabajo

4 horas en la semana 16ª del curso en las aulas donde se imparte la teoría, según plan de ordenación docente de la Facultad.

Atención telefónica

No está prevista.

Atención virtual (on-line)

A la dirección de correo electrónico
psancho@dfis.ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Física para las ciencias de la vida /

Alan H. Cromer ; [versión española, José Casas Vázquez y David Jou Mirabent].
Reverté,, Barcelona : (1976)
8429118004

[2 Básico] Física para ciencias de la vida /

David Jou Mirabent, Josep Enric Llebot Rabagliati, Carlos Pérez García.
McGraw Hill,, Madrid : (2009) - (2ª ed.)
978-84-481-6803-2

[3 Básico] Física de los procesos biológicos /

Fernando Cussó, Cayetano López y Raúl Villar.
Ariel,, Barcelona : (2004)
843448062X

[4 Básico] Physics of the body /

John R. Cameron, James G. Skofronick, Roderick M. Grant.
Medical Physics Pub.,, Madison, Wis. : (1999) - (2nd ed.)
094483891X (softcover)

[5 Básico] La radiología intervencionista en neumología /

José Lucio Villavieja Atance, Miguel Angel de Gregorio Ariza.
Juste,, Madrid : (1996)

[6 Básico] Física /

Joseph W. Kane, Morton M. Sternheim ; [versión española por el Dr. José Casas Vázquez y Dr. David Jou Mirabent].
Reverté,, Barcelona : (1982)
8429140743

[7 Básico] Física /

Raymond A. Serway.
McGraw-Hill,, México : (1998) - (4ª ed.)
9701012976 t2*

[8 Básico] Física para las ciencias de la vida y de la salud /

Simon G. G. MacDonald, Desmond M. Burns.
Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1989)
0201043793

[9 Recomendado] Biofísica /

André Aurengo, Thierry Petitclerc.
McGraw Hill-Interamericana,, [Madrid] : (2008) - (3ª ed.)
978-84-481-6392-1

[10 Recomendado] Percutaneous revascularization techniques /

Eds. Manuel Maynar-Moliner [et al.].
Thieme,, New York : (1993)
0865774412

[11 Recomendado] Physics: with illustrative examples from medicine and biology /

George B. Benedek, Felix M. H. Villars.
Springer,, New York : (2000) - (2nd. ed.)

[12 Recomendado] Física aplicada a las ciencias de la salud /

G.K. Strother.
McGraw-Hill,, Bogotá : (1977)
9684510454

[13 Recomendado] Física y biofísica: radiaciones /

J. Dutreix ...[et al.].
AC,, Madrid : (1980)
8472880338

[14 Recomendado] La radiología vascular e intervencionista en la repermeabilización arterial.

Mainar Turón, Antonio
Universidad de Zaragoza,, Zaragoza : (1991)

[15 Recomendado] Física /

Paul A. Tipler.
Reverté,, Barcelona : (1992) - (3ª ed.)
8429143688

[16 Recomendado] Intermediate physics for medicine and biology /

Russell K. Hobbie.
Wiley,, New York : (1988) - (2nd. ed.)
0471637599