

PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DE FÍSICA (1093)

CURSO 2010 - 2011

Grado en Óptica y Optometría. Primer curso

Créditos:	6 – 1 ^{er} cuatrimestre
Tipo:	Básica
Área de Conocimiento	Electromagnetismo
Departamento:	Física
Profesorado:	José Miguel Zamarro tf.: 868887380

Toda la información sobre la asignatura se puede encontrar en:

<http://webs.um.es/jmz/optica/>

CONOCIMIENTOS PREVIOS (se revisarán según necesidades)

01 - NATURALEZA, FÍSICA Y ÓPTICA

Ciegos

Naturaleza y Física.

Ciencia y Naturaleza, describir: El zodíaco.

Un viaje por el universo: de lo más grande a lo más pequeño, potencias de 10.

Las “Reglas de juego” de la Naturaleza.

Las apariencias engañan. El pensamiento científico: medida del radio de la tierra.

El lenguaje de la Física. Los símbolos. Aprender a “ver”.

La Universidad como transmisora de una “larga” historia de cultura científica.

El proceso de iniciación.

La Óptica, una parte de la Naturaleza.

La Física de la Óptica: la luz, el ojo, las gafas.

Imagen digital, pixels, resolución, unidad de información.

La medida, números, precisión, medidas indirectas, la calculadora.

02 - MOVIMIENTO

Desplazamiento: rectilíneo, circular, acelerado. Sistemas de referencia. Gráficas.

¿Hay algo quieto? ¿Quién mueve?

Las leyes del movimiento de Newton para masas puntuales.

Fuerzas elásticas: Resonancia.

Circulando en bici, carreras de motos: Momento angular.

Movimiento en la superficie de la Tierra.

Movimiento en la Estación Espacial Internacional.

Matemáticas: derivada, representaciones gráficas, interpretación

03 - ENERGÍA

¿Le debe interesar al óptico la energía?

Fuerza por distancia.

Otro modo de describir algunas fuerzas: Energía potencial gravitatoria.

- Elevando un peso en la superficie de la Tierra (fuerza constante)

- Curvas de nivel: conociendo el potencial

- Trabajo para elevar la Estación Espacial Internacional (fuerza variable)

Energía potencial eléctrica.

- Equipotenciales. Conductores.

Energía en un muelle.

- Energía de vibración en estructuras atómicas.

Matemáticas: producto escalar, integración

04 - ESTRUCTURA DE LA MATERIA

¿De qué estamos hechos? Número de Avogadro.
El átomo, modelos, necesidad de la mecánica cuántica.
Estructura de la materia, sólido, líquido, gas, plasma.
Conductores, aislantes, semiconductores, superconductores.

PROGRAMA

I - INTERACCIONES, GRAVITATORIA Y ELECTROMAGNÉTICA

Cómo se comunica la naturaleza: Interacciones básicas.
Campos: Gravitatorio, Electromagnético.
Brújulas: Midiendo el campo magnético de la tierra.
Masa, peso, midiendo el campo gravitatorio.

Matemáticas: campo escalar y vectorial, suma

II - ONDAS

¿A qué aspecto de la naturaleza llamamos onda? Una descripción
Ondas en cuerdas. Superposición.
Ecuación de ondas. ... y la Luz se hizo.
- *El poder de las matemáticas: Del concepto de ONDA a la LUZ*
¿Porqué se propaga un pulso? Un poco de gimnasia mental
Ondas armónicas.
Ondas estacionarias, resonancia.

III - CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Inducción electromagnética: Ley de Lenz-Faraday. Flujo magnético.
Generadores y motores eléctricos.
Las leyes de los campos electromagnéticos: Maxwell
El espectro electromagnético. El color.
Ondas electromagnéticas y materia, índice de refracción.
¿Cómo funciona una lente? reflexión, refracción.
Luz + luz oscuridad: interferencia, difracción, polarización.

IV - FLUIDOS

Presión en un líquido
Principio de Pascal
Tensión superficial
Capilaridad

BIBLIOGRAFÍA:

WILSON, BUFFA. *FÍSICA*,
CROMER, A.; *Física para las ciencias de la vida*, ed. Reverté 1996
GETTYS, KELLER, SKOVE; *Física Clásica y Moderna*, ed. McGraw-Hill
SEARS, F.W.; ZEMANSKY, M.W.; YOUNG, H.D. y FREEDMAN, R.A., *Física Universitaria*, vol. 1 y 2, 9ª ed., Addison Wesley Logran.
TIPLER, P. A.; *Física*, vol 1 y 2, Reverté

Programa de Clases Prácticas:

- ◆ Tratamiento de datos experimentales
- ◆ El muelle
- ◆ Fluidos

Presentación de la asignatura:

La asignatura de Fundamentos de Física es una asignatura de apoyo para alguna de las asignaturas del Grado. Esta asignatura se plantea para que los alumnos de la titulación adquieran unos conocimientos básicos en la materia, así como los procesos lógicos típicos en la Física útiles y necesarios como base para muchas asignaturas de la titulación. Un problema usual en los alumnos que inician esta titulación, y que se pretende corregir con esta asignatura, es la diversidad de nivel y conocimientos en Física, debido a la disparidad en los currícula educacionales seguidos en el bachillerato.

Objetivos:

1. Conocer la formulación matemática como lenguaje para describir la Naturaleza.
2. Comprender los fenómenos ondulatorios a partir de las ondas mecánicas.
3. Conocer los campos eléctricos y magnéticos hasta llegar al campo electromagnético y las ondas electromagnéticas.
4. Conocer el comportamiento de los fluidos y los fenómenos de superficie.
5. Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

Conocimientos previos necesarios:

En la Guía oficial de la asignatura se afirma que: “*No hacen falta conocimientos previos de Física ni Matemáticas*”. Cualquier persona con dos dedos de frente es capaz de darse cuenta que para dar una asignatura de Física universitaria que pueda servir mínimamente para unos estudios de Grado de Óptica esta afirmación es una barbaridad. Indico a continuación algunos conocimientos que deberían tener los alumnos para que la asignatura sea algo eficaz.

Matemáticas: Cálculo con números reales (notación científica, logaritmos)
Geometría y trigonometría
Calculo con vectores. Sistema de coordenadas
Cálculo diferencial e integral básico

Física: Conocimientos básicos de Mecánica: movimientos simples, concepto de fuerza y energía
Conocimientos básicos de Electromagnetismo: Concepto de campo y circuitos simples
Conocimientos básicos de Termodinámica

NOTA: Los conocimientos de Física indicados no son imprescindibles, ya que se plantea la asignatura revisando estos conocimientos básicos, aunque son muy útiles si el alumno ya los conoce.

Conocimientos, habilidades y destrezas que debe adquirir el alumno:

Conocimientos básicos en Física:

Análisis de movimientos simples, estudio de fuerzas, campo electromagnético, movimiento armónico y ondas, inducción electromagnética, ondas electromagnéticas.

Resolución de problemas sencillos en los temas indicados anteriormente:

Habilidad en la forma de plantear los problemas y en la lógica de su resolución

Metodología didáctica:

Dado que a los alumnos no se les exige ningún conocimiento previo de Física ni Matemáticas, se requiere introducir algunos conceptos básicos, de acuerdo con el método científico esto exige exponer claramente *qué hay que entender y qué hay que aceptar*, dedicaremos bastante esfuerzo a formar la mente del alumno para que sea capaz de admitir conceptos bastante abstractos.

Mucha de la metodología que utilizamos podemos resumirla en las “tres reglas de Landau” (*):

- 1.- Gran parte del conocimiento consiste en saber lo que las palabras significan; los conceptos suelen ser bastante sencillos una vez comprendemos lo que nos dicen.
- 2.- La confusión, la perplejidad es el primer paso para el conocimiento.
- 3.- Las experiencias traumáticas tienden a ser las más educativas.

El aprendizaje es un proceso misterioso en el que el actor principal es el estudiante, para muchos de ellos la “carrera” no es sino un salto de obstáculos para conseguir una

titulación universitaria, para estos procuraremos que la asignatura no suponga un “salto casi imposible”, facilitando para ello toda la información en la forma más clara y asequible para que la adquieran, pasen sus pruebas y se les olvide rápidamente. Para aquellos otros que con el esfuerzo de salvar obstáculos quieran además aprender, les proponemos un proceso en el que pueden incluso llegar a “divertirse” con la Física, este proceso trata de hacer al estudiante participativo provocando su curiosidad por el conocimiento científico de la Naturaleza, volviéndose agente activo de su propio aprendizaje que sin duda resultará más duradero y provechoso. Aunque el proceso es único, y a lo largo de la actividad lectiva se mezclan todos ellos, presentamos un posible análisis de nuestra propuesta:

- **Actitud activa receptora:** Adquisición de información.
 - *Información magistral* apoyada en presentaciones, imágenes, vídeos, animaciones, simulaciones, preguntas provocadoras de la participación activa en el discurso.
 - *Información escrita* con las notas, problemas, pruebas propuestas en cursos anteriores con las soluciones esperadas.
- **Actitud activa con iniciativa:**
 - Respuestas a las preguntas planteadas en la información magistral, resolución de las tareas y ejercicios propuestos.

El curso se desarrolla en **clases** en las que se introducen los conocimientos correspondientes a cada uno de los temas, procurando enfocarlos hacia los intereses de los futuros ópticos, introduciendo los conceptos del modo más práctico posible para que el aprendizaje y la formación resulten de calidad, es decir, sirvan, además de para aprobar la asignatura, para conseguir una formación científica razonablemente sólida. En estas clases y en las prácticas y seminarios se resuelven problemas y dudas planteadas por los alumnos. Previamente se entrega a los alumnos una relación de ejercicios de cada lección para que intenten su resolución y, en clase, se discute las dificultades encontradas.

Las **tutorías**, al igual que las prácticas, son un elemento clave en el proceso de enseñanza aprendizaje, facilitan el trato directo entre alumno y profesor permitiendo a este personalizar su enseñanza.

La realización de **prácticas de laboratorio** está planteada como aplicación de los conocimientos planteados en las clases teóricas, donde el alumno debe realizar unas medidas cuyos resultados debe presentar en forma de informe.

En todo momento se invita al alumno a plantear problemas nuevos alternativos a los planteados por el profesor.

Sistema y criterios de evaluación:

La calificación del alumno viene dada por cuatro apartados:

1.- Pruebas escritas:

Se realizarán tres pruebas escritas espaciadas durante el cuatrimestre, la tercera y recuperación de las dos anteriores se realizarán en las pruebas de fin de cuatrimestre.

2.- Puntuación por participación en las clases:

El alumno recibirá puntos por su participación activa en las clases, esta calificación será acumulativa, se sumará a la nota de cada prueba, si el alumno consigue en este apartado una calificación superior a cinco no será necesario se presente a la prueba escrita correspondiente.

3.- Tutorías:

Cada alumno tendrá tres tutorías como mínimo, en ellas se evaluarán su esfuerzo, su trabajo en la asignatura, su interés, sus conocimientos, su participación valorando particularmente su portafolios o cuaderno de trabajo.

4.- Prácticas de laboratorio:

En el laboratorio se valorará especialmente la preparación que el alumno haya hecho del mismo, su capacidad de iniciativa y análisis de los resultados obtenidos.

La calificación final será la media entre los tres ejercicios escritos, incluida la valoración en las clases, la calificación en las tutorías y la calificación en los laboratorios.

(*) A first course in scientific computing. Rubin H. Landau. Princeton University Press. p. 4. 2005