



PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
Licenciado en Química - Primer Curso

GUÍA DOCENTE - FÍSICA
Grupos D y E
Curso Académico 2008_2009

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	FÍSICA
Carácter:	TRONCAL
Titulación:	QUÍMICA
Ciclo:	1º
Departamentos:	FÍS. ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR TERMODINÁMICA
Profesores responsables:	JUAN ZÚÑIGA ROMÁN (Grupo D) Depto. de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Ed. Investigación Paterna, IFIC, Despacho 1.2.2. E-mail: juan.zuniga@uv.es CÉSAR COLL COMPANYY (Grupo E) Depto. de Termodinámica, Fac. de Física, Edificio C, 3ª planta, Despacho 3322. E-mail: cesar.coll@uv.es

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

“Física” es una asignatura troncal de primer curso, impartida en dos cuatrimestres (asignatura anual). Cuenta con una parte de Teoría y Problemas que se imparte en el aula con el grupo completo y otra de Prácticas de Laboratorio que se imparte en el Laboratorio de Física General (Fac. de Física, planta baja, edificio C) en subgrupos de menos de 16 estudiantes.

La Física está presente en todas las titulaciones de Ciencias, especialmente en la de Química, ciencia con la que comparte historia, método, principios y, en muchas ocasiones, objeto de estudio. Dentro del primer curso, la asignatura está relacionada con las de “Matemáticas”, “Matemáticas II”, “Enlace químico y estructura de la materia”, “Química general” y “Aplicaciones Informáticas para la Química”. En primer ciclo de la Licenciatura, está relacionada con “Electromagnetismo” y “Química Física”.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Se supone una duración real del curso de 29 semanas.

- **Asistencia a clases de teoría:**
1 hora/semana × 29 semanas 29 horas/curso
- **Asistencia a clases de problemas:**
1 hora/semana × 29 semanas 29 horas/curso
- **Asistencia a clases de laboratorio:**
3 horas/sesión × 10 sesiones 30 horas/curso
- **Estudio-preparación de clases de teoría**
2 horas/semana × 29 semanas 58 horas/curso
- **Estudio-preparación y realización de problemas**
2,5 horas/semana × 29 semanas 72.5 horas/curso
- **Realización de trabajos prácticos de laboratorio**
3,5 horas/sesión × 8 prácticas 28 horas/curso
- **Estudio-preparación exámenes**
10 horas × 3 exámenes 30 horas/curso
- **Realización de exámenes**
2.5 horas × 3 exámenes 7.5 horas/curso
- **Asistencia a tutorías**
1 hora x 12 semanas 12 horas/curso
- **Asistencia a seminarios**
1 hora/sesión × 4 sesiones 4 horas/curso
- **Volumen de trabajo total** **300 horas/curso**

	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	29
ASISTENCIA A CLASES DE PROBLEMAS	29
ASISTENCIA A CLASES DE LABORATORIO	30
ESTUDIO-PREPARACIÓN CLASES TEÓRICAS	58
ESTUDIO-PREPARACIÓN Y REALIZACIÓN DE PROBLEMAS	72.5
REALIZACIÓN TRABAJOS LABORATORIO	28
ESTUDIO-PREPARACIÓN DE EXÁMENES	30
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	7.5
ASISTENCIA A TUTORÍAS	12
ASISTENCIA A SEMINARIOS	4
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	300

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Presentar una visión amplia y unitaria de la Física en sus distintos campos (mecánica, termodinámica, ondas y óptica, electromagnetismo, física cuántica) homogeneizando el nivel con los que los alumnos llegan a la Universidad desde la Enseñanza Media.
- Lograr que el alumno adquiera una terminología básica en Física, que sepa expresarse con la precisión requerida en el ámbito de la Ciencia, formulando ideas, conceptos y relaciones entre ellos, y siendo capaz de razonar en términos científicos.
- Dotar de la capacidad operativa para aplicar y relacionar leyes y conceptos, así como dominar los distintos procedimientos para la resolución de problemas de Física, incluyendo las habilidades matemáticas necesarias. Se pretende que el alumno sepa interpretar los resultados y discutir si son razonables.
- Mostrar la interrelación de la Física con otras ciencias, en especial la Química, y la tecnología.
- Ofrecer unos conocimientos necesarios para afrontar otras asignaturas de la licenciatura, en el mismo curso o cursos superiores.
- Introducir al alumno en el trabajo experimental en Física, incluyendo la realización de montajes experimentales, la toma de medidas, su tratamiento matemático, su interpretación en términos de leyes físicas y su presentación en forma de memoria científica.
- Hacer que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, ya sea individualmente o en grupo, buscando, seleccionando y sintetizando información en las distintas fuentes bibliográficas.

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

- Introducción: Medidas, sistema de unidades S.I., concepto de dimensión.
- Principios de Mecánica Clásica: Revisión de cinemática y dinámica de la partícula. Principios de Newton. Trabajo, energía y teorema de conservación. Aplicación a problemas sencillos. Sistemas de referencia. Generalización a los sistemas de partículas. Teoremas de conservación del momento lineal, del momento angular y de la energía mecánica.
- Aplicaciones: Rotación del sólido rígido: ecuación fundamental, momento de inercia. Gravitación: Ley de Newton, y su relación con las leyes de Kepler, órbitas. Mecánica de fluidos: presión, Principio de Pascal y ecuación

hidrostática, flujo estacionario, ecuación de continuidad, fluidos ideales y fluidos viscosos. Movimiento armónico simple: ecuación de movimiento, energía potencial elástica.

- Principios de Termodinámica: Concepto de Temperatura. Calor, trabajo y energía interna. Primer principio de la termodinámica. Máquinas térmicas. Concepto de entropía. Segundo principio de la termodinámica. Aplicaciones al gas ideal.

- Ondas y óptica: Movimiento ondulatorio. Ecuación de ondas. Ondas armónicas. Concepto de intensidad. Propiedades: Superposición de ondas, ondas estacionarias, principio de Huygens, modelo ondulatorio de la luz, interferencia y difracción. Óptica geométrica: Reflexión y refracción, el dióptrio esférico, lentes delgadas, instrumentos ópticos.

- Campo eléctrico: Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctrico. Teorema de Gauss. Corriente eléctrica e intensidad de corriente. Ley de Ohm y resistencia eléctrica. Ley de Joule. Circuitos de corriente continua.

- Introducción a la física cuántica: Física Clásica y Física Cuántica. Hipótesis de Planck. Modelo de Bohr. Dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Aplicaciones elementales. Átomo de hidrógeno.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR.

- Conocer las unidades S.I. y asignarlas correctamente a cada magnitud física. Determinar las dimensiones de las magnitudes y resolver problemas mediante el análisis dimensional.

- Entender el carácter vectorial de velocidad y aceleración, y la relación entre ellas. Distinguir entre aceleración tangencial y centrípeta. Determinar la ecuación de movimiento en casos sencillos. Comprender los principios de Newton y aplicarlos correctamente en problemas. Conocer los distintos tipos de fuerza e identificarlos en problemas concretos. Comprender la relación trabajo-energía y aplicar correctamente el teorema de conservación en problemas simples. Reconocer la importancia del sistema de referencia. Determinar el centro de masas de sistemas simples y comprender su importancia en la dinámica del sistema. Entender el significado de los teoremas de conservación. Aplicación a problemas de colisión de partículas, distinguiendo el caso elástico y el inelástico.

- Aplicar los principios de la mecánica a distintos sistemas. Rotación del sólido rígido: conocer la ecuación fundamental y la conservación del momento angular, calcular el momento de inercia de cuerpos sencillos, problemas de rotación alrededor de un eje fijo y de un eje móvil (rodadura). Gravitación: Calcular la fuerza gravitatoria en el caso de partículas o cuerpos

esféricos, comprender el papel de esta fuerza en el movimiento de planetas y satélites, distinguir los distintos tipos de órbitas en función de su energía, resolver problemas de órbitas circulares y elípticas. Mecánica de fluidos: entender el concepto de presión y el principio de Pascal, distinguir los regímenes de movimiento, aplicar correctamente la ecuación de continuidad y la de Bernoulli, conocer el concepto de viscosidad y su efecto en flujo de Poiseuille. Movimiento oscilatorio: conocer la ecuación de movimiento del M.A.S., y la energía potencial elástica.

- Entender el concepto de temperatura, aplicar la ecuación de estado del gas ideal, entender el calor como forma de intercambio de energía y la generalización de la conservación de la energía en el primer principio. Calcular los intercambios de energía en procesos simples y ciclos del gas ideal. Comprender el significado del segundo principio, sus implicaciones en las máquinas térmicas y sus distintos enunciados. Calcular el rendimiento de ciclos de gas ideal, incluido el de Carnot. Entender el concepto de entropía y su cálculo en procesos simples del gas ideal. Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles.

- Reconocer el movimiento ondulatorio como descripción común de distintos fenómenos. Entender el concepto de velocidad de propagación. Escribir correctamente la ecuación de las ondas armónicas, identificando las distintas magnitudes involucradas. Las ondas como propagación de energía. Determinar la intensidad y el nivel de intensidad en ondas sonoras. Conocer el principio de superposición como fenómeno común de las ondas. Calcular la superposición de ondas armónicas. Comprender las ondas estacionarias en una cuerda. Utilizar el principio de Huygens para explicar la reflexión y refracción. Comprender la naturaleza ondulatoria de la luz: experimento de la doble rendija de Young y difracción de la luz. Utilizar el modelo de rayos para problemas de óptica geométrica. Expresar las leyes de la reflexión y refracción de la luz. Comprender la formación de imágenes en espejos y lentes delgadas, de forma gráfica y analítica. Distinguir entre imágenes reales y virtuales. Entender el funcionamiento de algunos instrumentos ópticos. Visión y defectos ópticos.

- Comprender el concepto de campo y potencial eléctrico y su cálculo para distribuciones de carga simples. Conocer la relación existente entre campo y potencial. Conocer el teorema de Gauss y sus aplicaciones en el cálculo de campos. Comprender el concepto de capacidad y de energía electrostática. Calcular la capacidad en condensadores planos. Resolver problemas de combinación de condensadores. Conocer el concepto de intensidad de corriente. Conocer la ley de Ohm, el concepto de resistencia eléctrica y su relación con la diferencia de potencial en un conductor. Calcular la potencia disipada en una resistencia. Calcular la resistencia equivalente en combinaciones de resistencias. Entender el papel del generador y la fuerza electromotriz en circuitos eléctricos. Aplicar correctamente las reglas de Kirchhoff en problemas de circuitos de varias mallas.

- Conocer los hechos experimentales que llevaron al cuestionamiento de la física clásica. Conocer la hipótesis cuántica de Planck y su aplicación en la

radiación del cuerpo negro y el efecto fotoeléctrico. Conocer el modelo de Bohr, su explicación de las líneas espectrales del hidrógeno y sus limitaciones. Calcular la frecuencia de las líneas espectrales con el modelo de Bohr. Conocer la dualidad onda-partícula como principio fundamental y sus implicaciones contra el determinismo clásico. Distinguir los ámbitos de aplicación de la física clásica y la cuántica. Conocer la ecuación de Schrödinger y el significado de la función de onda en términos de la densidad de probabilidad. Aplicar dicha ecuación a potenciales sencillos, obteniendo los distintos estados y niveles energéticos, y el cálculo de la probabilidad. Entender la necesidad de distintos números cuánticos en el átomo de hidrógeno. Conocer la función de onda de algunos estados y la densidad de probabilidad radial.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Desarrollar la capacidad de identificar problemas e idear estrategias para su resolución.
- Desarrollar la capacidad de planificar y organizar el propio aprendizaje, basándose en el trabajo individual, a partir de la bibliografía y otras fuentes de información.
- Fomentar la capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales y científicos, así como la capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Asignatura: Física.

Duración: 29 semanas

	TEMA	semanas
1	Introducción: Magnitudes y unidades. Análisis dimensional	1
2	Dinámica de la partícula: Revisión de cinemática. Leyes de Newton. Momento lineal y fuerza. Momento angular y momento de una fuerza. Trabajo, potencia, y energía. Conservación de la energía mecánica. Movimiento relativo, sistema de referencia inercial y no inercial.	3
3	Sistemas de partículas: Centro de masas. Teoremas de conservación. Colisiones. Sistema de referencia del CM.	2
4	Rotación del sólido rígido: Momento de inercia. Ecuación fundamental de la dinámica de rotación. Energía cinética de rotación. Rodadura.	2
5	Gravitación: Ley de la gravitación universal. Leyes de Kepler. Energía potencial gravitatoria. Campo gravitatorio terrestre.	1
6	Fluidos: Presión hidrostática y principio de Pascal. Dinámica de fluidos. Fluido ideal; ecuación de Bernoulli. Fluido real; viscosidad; ecuación de Poiseuille.	2
7	Movimiento oscilatorio: Ley de Hooke. Movimiento armónico simple. Energía potencial elástica.	1

8	Sistemas termodinámicos: Conceptos básicos. Principio cero y temperatura. Coeficientes térmicos.	1
9	Primer principio: Calor, calores específicos. Trabajo de expansión de un gas. Energía interna. Entalpía. Aplicación al gas ideal.	1,5
10	Segundo principio: Necesidad del segundo principio. Máquinas térmicas y frigoríficas. Ciclo de Carnot. Entropía. Aplicación al gas ideal.	1,5
11	Movimiento ondulatorio: Características generales. Tipos de ondas. Ecuación de ondas. Ondas armónicas. Potencia e intensidad. Ondas sonoras. Efecto Doppler.	2
12	Propiedades de las ondas: Superposición. Ondas estacionarias. Principio de Huygens. Interferencia y difracción.	1,5
13	Óptica geométrica: Reflexión y refracción. Espejos planos. Dióptrio esférico. Espejos esféricos. Lentes delgadas.	1,5
14	Campo eléctrico (I): Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Energía potencial eléctrica. Campo y potencial eléctrico; gradiente. Dipolo eléctrico	1,5
15	Campo eléctrico (II): Teorema de Gauss; aplicaciones. Capacidad y condensadores. Energía electrostática.	1,5
16	Corriente eléctrica: Intensidad de corriente. Ley de Ohm y resistencia eléctrica. Asociación de resistencias. Fuerza electromotriz. Circuitos simples. Reglas de Kirchhoff.	2
17	Fundamentos de la física cuántica: Radiación del cuerpo negro; hipótesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Átomo de Bohr. Dualidad onda partícula. Principio de incertidumbre.	1,5
18	Aplicaciones de la física cuántica: Ecuación de Schrödinger. Función de onda y densidad de probabilidad. Potencial pozo infinito, escalón, barrera, oscilador armónico. Aplicación al átomo de hidrógeno.	1,5

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

a) Bibliografía básica:

FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, P. A. Tipler, Reverté (1999)

b) Bibliografía complementaria:

FÍSICA, M. Alonso y E. J. Finn, Addison-Wesley Iberoamericana (1995)

FONAMENTS DE FÍSICA, V. Martínez Sancho, Enciclopèdia Catalana (1991)

FÍSICA GENERAL, F. J. Bueche, McGraw-Hill (Schaum) (2000)

PHYSICS (with Modern Physics), D. C. Giancoli, Prentice Hall (1988)

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es muy conveniente que los alumnos hayan cursado las asignaturas de Matemáticas II y Física en 2º de Bachillerato. Si no es así, antes del curso normal se imparten "cursos cero" de ambas materias ("Principios de Matemáticas" y "Principios de Física") para tratar de paliar, en la medida de lo posible, estos déficits formativos.

Los conocimientos previos más importantes son:

- Cálculo vectorial elemental. Concepto de derivada e integral, con aplicación a las funciones elementales.

- Conceptos elementales de cinemática y dinámica de la partícula. Movimiento rectilíneo y circular. Concepto de fuerza y principios de Newton. Trabajo, energía cinética y potencial y conservación de la energía. Ley de Gravitación Universal. Leyes de Kepler. Cinemática del movimiento armónico simple.
- Ecuación de las ondas armónicas. Algunos tipos de ondas mecánicas (en una cuerda, sonoras). Ondas estacionarias. Reflexión y refracción en óptica geométrica. Formación de imágenes en espejos y lentes.
- Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctrico y su cálculo para cargas puntuales. Corriente eléctrica, ley de Ohm y resolución de circuitos de corriente continua de una malla.
- Efecto fotoeléctrico. Hipótesis de Planck. Dualidad onda partícula. Modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno. Cuantización de la energía.

XI.- METODOLOGÍA

La asignatura tiene dos partes con una metodología bien diferenciada: 1) Teoría y problemas (clases de pizarra) y 2) Laboratorio. El desarrollo de las clases es el siguiente:

1) Dos clases de pizarra a la semana, una de teoría y otra de problemas. En las clases de teoría el profesor imparte los contenidos teóricos basándose en materiales (transparencias, apuntes, figuras y diagramas) que se facilitarán a los alumnos, así como referencias bibliográficas (en primer curso, es mejor centrarnos en un libro de texto solamente; ver IX-Bibliografía). Para cada tema de teoría, se dará un boletín de problemas, de los cuales el profesor resolverá en la pizarra 3-5 problemas tipo por semana, proponiendo a los alumnos cada semana 3-5 problemas para resolver y entregar en las clases de tutoría posteriores.

En las tutorías obligatorias (1 hora cada tres semanas), el profesor hace un seguimiento del trabajo y progresos de los estudiantes, además de resolver las dudas planteadas. El profesor revisará, corregirá y evaluará los problemas propuestos en las clases anteriores. Los problemas pueden realizarse por grupos, pero cada alumno debe presentar de forma individual la colección de problemas resueltos en una libreta o similar, para su evaluación personalizada. Las tutorías se impartirán a grupos de un máximo de 6 alumnos.

Además se proponen 3 sesiones adicionales de seminario (una antes de cada parcial) con el grupo completo para plantear y resolver cuestiones relacionadas con los exámenes.

2) 10 sesiones de laboratorio (aproximadamente, una sesión cada dos semanas). La asistencia a estas sesiones es obligatoria. Estas se imparten en subgrupos pequeños (de menos de 16 alumnos), con un profesor

asignado a cada subgrupo. Las dos primeras sesiones se dedican a la teoría de errores, construcción de tablas y gráficas, ajustes por mínimos cuadrados y otras técnicas de tratamiento de datos experimentales. Las 8 siguientes sesiones se dedican a prácticas de laboratorio propiamente dichas, donde los alumnos, en parejas, realizan el montaje experimental y la toma de datos. Por cada práctica, la pareja tiene que presentar un informe o memoria donde se recojan los datos experimentales y su tratamiento (errores, gráficas, ajustes), así como las conclusiones a las que se llega. Se pondrá énfasis a la utilización de programas informáticos para el tratamiento de los datos (hoja de cálculo), lo que se puede hacer durante las sesiones de prácticas con los ordenadores disponibles en el propio laboratorio.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de la asignatura se hace teniendo en cuenta las dos partes diferenciadas de la misma: 1) Teoría y problemas; y 2) Laboratorio. La evaluación de ambas partes se hace por separado, con los criterios que más abajo se detallan. Para la evaluación global de la asignatura, se toma una media ponderada de ambas partes, con la proporción del 75% para 1) y el 25% para 2). Los criterios particulares de cada parte son:

1) Evaluación de teoría y problemas:

La evaluación de esta parte de la asignatura se hará en base a exámenes escritos (60%) y a los problemas propuestos a los alumnos durante el curso (40 %).

Se harán 3 exámenes parciales, cada uno con parte de teoría (60%) y problemas (40%). Los parciales superados (nota mayor que 5 sobre 10) eliminan materia, considerando que una nota mayor que 4 es compensable con otros parciales. En todo caso, la nota media de los parciales tiene que ser mayor o igual a 5. En caso contrario, se hará un examen final de toda la materia.

Los problemas realizados por los alumnos durante el curso serán evaluados y puntuados de 0 a 10 por el profesor. La calificación total será la suma de las calificaciones de los problemas entregados, dividida por el número de problemas propuestos durante el curso.

2) Evaluación del laboratorio

El trabajo de laboratorio se evalúa en base a las memorias o informes realizados por los alumnos para cada una de las prácticas previstas durante el curso (7 en total). Cada informe se puntuará de 0 a 10.