

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

FISICA APLICADA A FARMACIA

CURSO 2026-2027



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Física Aplicada a Farmacia

CARÁCTER: Básico

MATERIA: Física

MÓDULO: Física y Matemáticas

CURSO: Primero

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESORES/AS RESPONSABLES:

Coordinador/a: Dr. Marco Filice, Prof. Contratado Doctor
e-mail: mfilice@ucm.es

Profesores:

Dr. Gonzalo Villaverde Cantizano, Prof. Permanente Laboral.
e-mail: gonvilla@ucm.es

Dr. Ismael López Duarte, Prof. Ayudante Doctor.
e-mail: ilopezduarte@ucm.es

Dra. Sussette Padilla Mondéjar, Profa. Ayudante Doctor.
e-mail: spadilla@ucm.es

Dr. Juan Pedro Cascales Sandoval (programa Atracción de Talento).
e-mail: juancasc@ucm.es

Dr. Marco Filice, Prof. Contratado Doctor
e-mail: mfilice@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Esta asignatura introductoria tiene como finalidad proporcionar al estudiante una base sólida en los principios fundamentales de la Física General. A través de ella, se adquieren los conocimientos físicos y matemáticos necesarios para comprender fenómenos de interés farmacéutico y facilitar el aprendizaje de otras materias como Química. Asimismo, introduce al alumnado en el razonamiento científico y en la aplicación de las leyes y teorías físicas. Durante el curso se trabajan conceptos esenciales como partícula, onda, campo, energía y sistemas de referencia, tanto desde una perspectiva microscópica como macroscópica. Además, se estudian fenómenos relacionados con las propiedades de la materia, los procesos ondulatorios y la Termodinámica. Estos contenidos constituyen una base imprescindible para abordar asignaturas más avanzadas del Grado en Farmacia. También se desarrollan habilidades para aplicar herramientas matemáticas en la resolución de problemas complejos. Finalmente, la asignatura ofrece una primera aproximación a la Física Cuántica y a la Espectroscopia, completando así la formación científica básica del futuro farmacéutico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Acostumbrar al alumno a utilizar la metodología física de una forma sencilla y aplicar las matemáticas a situaciones de la vida real. Se remarcará el empleo acertado de las magnitudes físicas y las unidades de medida. Se aplicará el análisis dimensional y las leyes de escala. Se insistirá en la importancia que hay en la identificación de la incertidumbre de las medidas, y el número de cifras significativas. Se hará trabajo de laboratorio para incidir en estos aspectos y para habituar al alumno en el tratamiento y presentación de los datos experimentales.
- Familiarizar al alumno con la metodología termodinámica y con las matemáticas necesarias para su desarrollo.
- Conocer, comprender y aplicar los principios y leyes del Método Termodinámico a la interpretación y cuantificación de los procesos asociados con: Cambios de estado, Equilibrio de Fases y problemas de interés farmacéutico como la temperatura corporal, conductividad térmica de la piel, calorías alimentarias y capacidad calorífica.
- Comprender el interés de la termodinámica en la predicción de la evolución espontánea de los procesos fisicoquímicos.
- Saber aplicar la termodinámica al estudio de la energética del equilibrio material y entender por qué es importante dicho estudio.
- Entender las propiedades de las ondas incluyendo la comprensión de la audición y la óptica del ojo humano, con énfasis en los principales problemas de visión y las técnicas de corrección.
- Comprensión de los aspectos básicos de la espectroscopia para elucidación estructural de moléculas de interés farmacéutico.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los estudiantes deben tener conocimientos básicos de Matemáticas, Física y Química General.

Habilidades y destrezas en el uso recursos informáticos.

RECOMENDACIONES:

Es muy recomendable que el alumno haya cursado Física en sus cursos previos de Bachillerato.

IV.- CONTENIDOS

CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

Esta asignatura introductoria tiene el objetivo de familiarizar al alumno con parte de los contenidos básicos de un curso de Física General, centrándose en aquellos que le permitan afrontar los contenidos de las asignaturas de este módulo y otros módulos como el de Química. Se proporcionará al alumno una base conceptual física y matemática aplicada para el estudio de los fenómenos físicos de interés farmacéutico y así introducirle en los métodos del razonamiento científico. Se capacita al alumno para definir, comprender y aplicar las bases y principios conceptuales que sustentan las leyes y teorías de la Física.

PROGRAMA TEÓRICO

INTRODUCCIÓN.

Conceptos básicos en Física

Fuerza, campo, trabajo, potencial y energía.

PARTE 1ª. TERMODINÁMICA

Tema 1: Introducción a la termodinámica

Conceptos básicos, temperatura, escalas de temperatura. Funciones de estado en termodinámica. Termodinámica aplicada al gas ideal. Primer principio de la termodinámica. Tipos de procesos termodinámicos.

Tema 2: Termoquímica

Entalpías convencionales. Medidas termoquímicas. Calor de formación. Ley de Hess y calor de combustión. Calor de reacción. Ley de Kirchhoff.

Tema 3: Segundo principio de la termodinámica

Transformaciones cíclicas: segundo principio de la termodinámica. Entropía.

Tema 4: Funciones de energía libre

Criterios de equilibrio y espontaneidad. Potencial químico. Ecuación de Gibbs-Helmholtz. Condición de equilibrio material.

Tema 5: Equilibrio de fases, equilibrio de fases de sistemas de un componente

Diagrama de fases para sistemas de un componente. Equilibrio líquido-vapor. Ecuación de Clausius-Clapeyron.

PARTE 2ª. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

Tema 1: Fuerzas intermoleculares

Fuerzas eléctricas y magnéticas. Dipolo eléctrico. Fuerzas implicadas en la agregación de la materia. Fuerzas de van der Waals. Potenciales intermoleculares.

Tema 2: Estado sólido

Sólidos amorfos y cristalinos. Propiedades mecánicas de los sólidos. Cristales líquidos.

Tema 3: Estado líquido

Propiedades de los líquidos: Densidad, presión y viscosidad de un fluido. Estática de Fluidos: Principio de Pascal y Principio de Arquímedes. Dinámica de Fluidos: ecuación de continuidad y ecuación de Bernoulli.

PARTE 3ª. ONDAS

Tema 1: Generalidades de las ondas

Tipos de ondas. Velocidad de propagación. Ondas armónicas. Energía e intensidad de una onda. Potencia de una onda. Ondas armónicas. Interferencia de ondas. Ondas estacionarias.

Tema 2: Ondas sonoras

El sonido. Propiedades de las ondas sonoras. Efecto Doppler.

Tema 3: Ondas electromagnéticas

Ecuación de ondas. Espectro electromagnético. Energía y momento de una onda electromagnética. Radiación. Ondas electromagnéticas en medios materiales. Índice de refracción. Dispersión. Reflexión y refracción. Interferencia, difracción y polarización.

Tema 4: Óptica geométrica

Rayos y frentes de onda. Tipos de imágenes. Espejos y lentes. Dispositivos ópticos.

PARTE 4ª. INTRODUCCIÓN A LA ESPECTROSCOPIA. DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA

Tema 1: Introducción a la física cuántica

Hipótesis de Planck sobre emisión y absorción de la luz. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Espectros de líneas y niveles de energía discretos. Modelos atómicos. Principio de indeterminación de Heisenberg.

Tema 2: Introducción a la espectroscopia de interés biofarmacéutico

Bases físicas de la espectroscopia molecular. Absorción de radiación y ley de Lambert-Beer. Espectroscopia electrónica. Espectroscopia de vibración.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Objetivos generales:

Manejo de técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos. Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación: precisión, exactitud, cifras significativas, análisis dimensional, tablas, gráficas, y regresión lineal. Se manejarán programas de ofimática e informática básica para análisis de los datos (hojas de cálculo, cálculo simbólico, etc.).

Práctica 1.-Termoquímica. Cálculo de la entalpía de una reacción.

Práctica 2.-Cálculo de la capacidad calorífica de los gases a volumen constante.

Práctica3.-Óptica geométrica. Determinación de la potencia de lentes delgadas.

Práctica 4.-Estudio del ojo y de los principales defectos ópticos.

Práctica 5.-Propiedades de los líquidos: viscosidad.

Práctica 6.-Introducción al Laboratorio espectroscópico. Espectro de absorción.

Comprobación de la Ley de Lambert-Beer.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Levine IN, Rey Gayo A. Fisicoquímica. 5ª ed. Madrid: McGraw-Hill; 2004. Vol. 1 (Parte temática 1)
- Tipler PA, Mosca G. Física para la ciencia y la tecnología (2 vol) (Partes temáticas 2, 3 y 4).
- Tipler PA, Mosca G. Física para la ciencia y la tecnología. Vol.1, Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica. 6ª ed., reimpr. digital. Barcelona [etc.]: Reverté; 2021.
- Tipler PA, Mosca G. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo ; Luz. 6ª ed. Barcelona: Editorial Reverté; 2021.
- Serway RA, Jewett JW. Física para ciencias e ingeniería. 10ª ed. México, D.F.: Cengage Learning; 2019.(2vol. Partes temáticas 2,3 y 4)
- Jou, D.; Llebot, J.E.; Perez García, C. "Física para Ciencias de la Vida", Editorial McGraw Hill. 1999. (Partes temáticas 1, 2 y 3).
- Engel T, Reid P. Química Física. Madrid : Pearson Educación; 2006. (Partes temáticas 1 y 4).

VI.- RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS Y CONTENIDOS

K06 Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.

K14 Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopía.

K26 Conocer como evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios. Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias farmacéuticas.

HABILIDADES Y DESTREZAS

S05 Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto orales como escritas, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional

S07 Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

S09 Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

S11 Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos.

COMPETENCIAS

C01 Analizar, sintetizar y organizar información en el contexto farmacéutico, con capacidad de crítica y autocrítica. Tanto en la propia lengua como en lengua inglesa.

C04 Promover la utilización de forma segura los medicamentos teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas incluyendo cualquier riesgo asociado a su uso.

C08 mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

C14 Tomar decisiones en base a los principios y la metodología científica aplicada a las ciencias farmacéuticas, incluyendo la historia y función social de la Farmacia.

Ficha Docente: Física Aplicada a Farmacia

C18 Adaptar la práctica profesional a los avances científicos y tecnológicos del campo farmacéutico.

C19 Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.

VII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Horas totales	Horas presenciales	Horas virtuales sincronicas	Horas virtuales asincronicas
Lección magistral	20	20		
Seminarios	20	20		
Prácticas laboratorio/ trabajo de campo	15	15		
Aprendizaje virtual	5			5
Tutorías individuales o colectivas	10		10	
Estudio autónomo	75			75
Examen	5	5		

VIII.- METODOLOGÍA

Las lecciones magistrales se impartirán al grupo completo.

Al comienzo de cada tema se expondrán los contenidos fundamentales de la lección y los objetivos principales que tiene que alcanzar el alumno.

Al final del tema se hará un breve resumen y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar los contenidos ya estudiados con el resto de la asignatura. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las lecciones magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el *Campus Virtual*.

En *los seminarios* se resolverán ejercicios y cuestiones de los contenidos desarrollados en las lecciones magistrales.

Se suministrará al alumno una relación de temas y problemas para su resolución, presentación y discusión en el seminario. El desarrollo del mismo podrá llevarse a cabo por diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase del problema preparado, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

Las prácticas en el laboratorio serán impartidas a grupos de 12 alumnos, y están orientadas a la aplicación a nivel experimental de los conocimientos teóricos adquiridos en las lecciones magistrales, seminarios, tutorías y estudio autónomo del alumno. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de datos experimentales y posteriores tratamientos de datos con las tecnologías de la información.

El profesor podrá programar *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas en la lección magistral, seminarios y prácticas. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual*, como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse para temas complementarios de debate que el profesor considere de interés. Por último, esta herramienta podrá ser utilizada eventualmente para realizar ejercicios de autoevaluación y control.

Para desarrollar tanto las lecciones magistrales como los seminarios y tutorías, además de la bibliografía recomendada, se utilizarán los siguientes recursos:

Distintas páginas web de Física, por ejemplo:

1. Hyperphysics, para búsqueda de información de todas las ramas de la Física.
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/HFrame.html>
2. Curso abierto del Instituto tecnológico de Massachusetts (hay material docente, diapositivas, problemas, etc.)
<http://ocw.mit.edu/courses/physics/>
3. Proyecto de innovación y mejora de la calidad docente: "Bases de la Físicoquímica Farmacéutica"
<http://basesfqfarmaceutica.wordpress.com>

IX.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación del alumno en todas las actividades docentes propuestas durante el desarrollo del curso se valorará positivamente en la calificación final.

Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar una calificación mínima de 5 en los siguientes apartados:

- a) Prácticas de laboratorio: examen y resultados de prácticas de laboratorio.
- b) Evaluación de los contenidos de las lecciones magistrales (examen final).
- c) Obtener una calificación final global ponderada igual o superior a 5.0 tras aplicar los porcentajes de la evaluación. Las actividades complementarias sumarán de forma directa según su porcentaje sin requerir una nota mínima.

La calificación final se obtendrá aplicando el siguiente criterio:

- Prácticas de laboratorio: 10%
- Calificación del examen final: 80%.
- Actividades de evaluación complementaria: 10%

En relación con las posibles actividades fraudulentas se informa de lo siguiente:

Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen podrá conllevar la apertura del correspondiente expediente informativo y, en su caso, sancionador, ante la Inspección de Servicios de la UCM.

Aprobado en el Consejo de Departamento de 18 de junio de 2026.