

# FÍSICA Y FISICOQUÍMICA APLICADAS A LA FARMACIA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
<b>FÍSICA Y MATEMÁTICAS</b>	<b>FÍSICA APLICADA A LA FARMACIA</b>	1º	1º	6	<b>Básica</b>
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Álvarez Pez, José M <sup>a</sup> Cabeza González, M <sup>a</sup> Carmen Gómez Rodríguez, M <sup>a</sup> Isabel Hernández Gainza, Alberto Martínez Martínez, Fernando Quintero Osso, Bartolomé Talavera Rodríguez, Eva M <sup>a</sup>			Departamento de Química Física. Facultad de Farmacia. Campus Universitario de Cartuja. 18071-Granada. Telf.:958-243823. <a href="mailto:jalvarez@ugr.es">jalvarez@ugr.es</a> , <a href="mailto:mccabeza@ugr.es">mccabeza@ugr.es</a> , <a href="mailto:miteno@ugr.es">miteno@ugr.es</a> , <a href="mailto:ahgainza@ugr.es">ahgainza@ugr.es</a> , <a href="mailto:femartin@ugr.es">femartin@ugr.es</a> , <a href="mailto:bqosso@ugr.es">bqosso@ugr.es</a> , <a href="mailto:etalaver@ugr.es">etalaver@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>  <b>Álvarez Pez, José M<sup>a</sup></b> Miércoles: 9'30-11'30 h Viernes: 9'30-13'30 h <b>Cabeza González, M<sup>a</sup> Carmen</b> Lunes: 9'30-12'30 h Miércoles: 9'30-12'30 h <b>Gómez Rodríguez, M<sup>a</sup> Isabel</b> Martes: 10'30-12'30 h Miércoles: 10'30-12'30 h Jueves: 10'30-12'30 h <b>Hernández Gainza, Alberto</b> Martes: 18-21 h Miércoles: 16-17 h/19-21 h <b>Martínez Martínez, Fernando</b> Lunes: 10'30-13'30 h Viernes: 10'30-13'30 h <b>Quintero Osso, Bartolomé</b> Lunes: 8'30-9'30 h/11'30-12'30 h Miércoles: 8'30-9'30 h/11'30-12'30 h Viernes: 8'30-9'30 h/11'30-12'30 h <b>Talavera Rodríguez, Eva M<sup>a</sup></b> Miércoles: 9'30-11'30 h Viernes: 9'30-13'30 h		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Farmacia					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					



Tener conocimientos adecuados sobre:

- Matemáticas
- Física general
- Química general
- Biología

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Conceptos básicos de Física y Físicoquímica aplicados a las ciencias farmacéuticas.

### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

#### **A. Competencias genéricas**

- CG1.- Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG10.- Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- CG15.- 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.

#### **B. Competencias específicas**

- CEM2.1.- Aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.
- CEM2.2.- Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con la información referente a datos físicos, químicos y biológicos.
- CEM2.4.- Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

1. Adquirir conocimientos sobre los fenómenos químicos y físicos y sus aplicaciones en procesos biológicos-bioquímicos y en tecnología farmacéutica.
2. Adquirir conocimientos sobre los principios termodinámicos y el desarrollo lógico para su aplicación a los problemas químicos, biológicos y farmacéuticos.
3. Adquirir conocimientos sobre aplicaciones termodinámicas en los equilibrios de fase y de reacción química.
4. Adquirir conocimientos sobre modelos de disoluciones y su aplicación al estudio de disoluciones reales (electrolíticas y no electrolíticas)

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

#### **TEMARIO TEÓRICO:**

##### **1.- Conceptos esenciales de Física.**

Magnitudes y unidades. Estados de la materia. Peso molecular. Mol. Masa molar. Densidad. Formas de expresar la concentración. Energía. Energía cinética y potencial. Velocidad. Momento lineal. Leyes de Newton. Movimiento rotacional: velocidad angular, momento angular. Oscilador armónico. Ondas. Electroestática. Interacción de Coulomb. Campo eléctrico. Corriente eléctrica y potencia.

##### **2.-Introducción a la Termodinámica.**



Sistemas termodinámicos. Estado de un sistema. Equilibrio termodinámico. Ecuación de estado. Gases ideales. Desviaciones de la idealidad. Fuerzas de interacción intermoleculares. Isotermas de un gas real. Trabajo y calor. Enunciado del primer principio. Energía interna. Entalpía. Capacidades caloríficas. Procesos espontáneos. Enunciado del segundo principio. Entropía.

### 3.-Equilibrio material.

Entropía y equilibrio. Condiciones de equilibrio y espontaneidad a temperatura constante: funciones de Gibbs y de Helmholtz. Potencial químico. Condición general de equilibrio material en sistemas cerrados. Equilibrio de fases. Equilibrio químico.

### 4.-Termoquímica.

Entalpía normal de formación y reacción. Determinación de los calores de reacción. Calorímetros. Influencia de la temperatura en los calores de reacción. Alimentos y reservas energéticas. Energía libre de formación y reacción.

### 5.-Equilibrio de fases en sistemas de un componente.

Regla de las fases. Equilibrio de fases en sistemas de un componente. Ecuación de Clapeyron. Equilibrio sólido-líquido. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Equilibrio líquido-vapor. Equilibrio sólido-vapor.

### 6.-Equilibrio de reacción química.

Equilibrio químico entre gases ideales. Distintas formas de expresar la constante de equilibrio. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio.

### 7.-Disoluciones ideales.

Disoluciones: Tipos, composición de la disolución. Disolución ideal. Ley de Raoult. Termodinámica de las disoluciones ideales. Desviaciones de la idealidad. Ley de Henry. Disolución diluida ideal. Equilibrio químico en disoluciones ideales y diluidas ideales. Disoluciones de gases en líquidos. Solubilidad de los gases y respiración.

### 8.-Disoluciones reales.

Termodinámica de las disoluciones reales. Actividad y coeficientes de actividad. Relación entre los coeficientes de actividad y la presión de vapor. Equilibrio químico en disoluciones reales. Disoluciones de electrolitos. Termodinámica de las disoluciones de electrolitos. Teoría de Debye-Hückel. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Disociación del agua. Constantes de disociación de ácidos y bases débiles. Grado de disociación. Concepto de pH. Producto de solubilidad. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras del pH. Capacidad de amortiguación de las disoluciones reguladoras.

### 9.-Propiedades de las disoluciones.

Propiedades coligativas. Descenso en la presión de vapor. Ascenso ebulloscópico. Descenso crioscópico. Presión osmótica: osmosis. Propiedades coligativas en disoluciones de electrolitos. Aplicaciones de las propiedades coligativas en biología: Osmosis, Tonicidad y Osmolalidad.

### 10.-Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes.

Equilibrio líquido-vapor en una disolución ideal: Diagramas presión-composición y temperatura-composición. Destilación fraccionada. Equilibrio líquido-vapor en disoluciones reales. Disoluciones azeotrópicas. Equilibrio líquido-líquido. Destilación de líquidos inmiscibles. Equilibrio sólido-líquido. Mezclas eutécticas. Solubilidad. Sistemas ternarios: Distribución de un soluto entre líquidos inmiscibles.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- **Práctica 1. Determinación de calores de combustión con una bomba calorimétrica.** Se determinan calores de combustión utilizando la bomba calorimétrica adiabática, con la obtención previa de la capacidad calorífica del sistema a través de la combustión de un estándar termoquímico.
- **Práctica 2. Valoración potenciométrica del ácido fosfórico.** Se realiza la valoración potenciométrica del ácido fosfórico y la determinación de las constantes de disociación ácida  $K_1$ ;  $K_2$ ;  $K_3$ .
- **Práctica 3. Determinación de pesos moleculares por crioscopia.** Se determina el peso molecular de una sustancia a partir de medidas de una propiedad coligativa de las disoluciones.
- **Práctica 4. Estudio de la formación de un eutéctico simple en un sistema binario.** Se observa el cambio de temperatura de solidificación de una sustancia al mezclarla con otra en diferentes proporciones. Se construye el correspondiente diagrama de fases y se determina el punto eutéctico.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- FÍSICA CLÁSICA Y MODERNA, W.E. Gettys, McGraw-Hill, 1999.
- FÍSICOQUÍMICA para las ciencias químicas y biológicas. Raymond Chang. McGraw-Hill. 2008.
- FÍSICOQUÍMICA PARA FARMACIA Y BIOLOGÍA. P. Sanz Pedrero. Masson-Salvat. 1992.
- FÍSICOQUÍMICA quinta edición. I. N. Levine. McGraw-Hill. 2003.
- QUÍMICA FÍSICA. Atkins de Paula. Panamericana. 2008.
- 

## ENLACES RECOMENDADOS

Journal of Chemical Education

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **Sesiones Teóricas** en forma de lección magistral, en las cuales se explicarán los fundamentos teóricos de la asignatura. Al alumno se le proporcionará previamente, mediante las plataformas de docencia o través de páginas web, un resumen del tema a desarrollar. En estos resúmenes se integran los esquemas y figuras que se necesitan en los desarrollos teóricos, así como una serie de problemas relacionados con el tema y los objetivos de estudio del mismo.
- **Sesiones Prácticas de laboratorio**, en donde se abordarán aquellos aspectos experimentales más formativos. Las prácticas previamente, deberán prepararse y estudiarse por los alumnos. Al término de cada sesión será obligatorio presentar el cuaderno de prácticas, en donde se incluirá el contenido del trabajo realizado y todas las cuestiones planteadas en el transcurso de la sesión.
- **Sesiones Prácticas de resolución y discusión de los problemas** y de ejercicios propuestos en los resúmenes comentados con anterioridad.
- **Exposiciones y seminarios** en donde los alumnos expondrán a sus propios compañeros, los problemas planteados y/o los elementales trabajos encargados por el profesor, quien previamente facilitará las referencias bibliográficas para su elaboración. El material descrito se habrá realizado en las 12 horas destinadas a **preparación de trabajos** dentro de las actividades formativas no presenciales.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Sesiones de problemas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Preparación y estudio de prácticas (horas)	Preparación de Trabajos (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
Semana 1	1-2	3							4
Semana 2	2	3							4
Semana 3	2-3	2		1					2
Semana 4	3	3						3	2
Semana 5	4	3			1				3



<b>Semana 6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>							<b>3</b>
<b>Semana 7</b>	<b>5-6</b>	<b>2</b>		<b>1</b>					<b>3</b>
<b>Semana 8</b>	<b>6-7</b>	<b>3</b>						<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Semana 9</b>	<b>7</b>	<b>2</b>		<b>1</b>					<b>4</b>
<b>Semana 10</b>	<b>8</b>	<b>3</b>							<b>4</b>
<b>Semana 11</b>									<b>4</b>
<b>Semana 12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>			<b>3</b>
<b>Semana 13</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>1</b>			<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Semana 14</b>									<b>3</b>
<b>Semana 15</b>									<b>3</b>
<b>Semana 16</b>	<b>9</b>	<b>2</b>		<b>1</b>					<b>3</b>
<b>Semana 17</b>	<b>9-10</b>	<b>3</b>			<b>1</b>			<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Semana 18</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		<b>1</b>					<b>4</b>
<b>Semana 19</b>									<b>5</b>
<b>Semana 20</b>						<b>2</b>			<b>5</b>
<b>Semana 21</b>									
<b>Total horas</b>		<b>38</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>68</b>

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

##### **Instrumentos de evaluación**

- Exámenes sobre los contenidos del programa (un exámenes parcial más el examen final). Constarán de preguntas teóricas (tipo test, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.) y resolución de problemas numéricos.
- Examen de prácticas.
- Trabajos individuales.

##### **Porcentajes sobre la calificación final**

- SE.1.- Exámenes escritos. Aproximadamente un 75% de la calificación final.
- SE.8, SE.10.- Exámenes de prácticas mediante prueba escrita. Exámenes de prácticas mediante prueba oral. Aproximadamente un 10% de la calificación final.
- SE.11, SE.12, SE.15- Preparación de trabajos en grupo. Preparación individual de trabajos y Asistencia. Aproximadamente un 15% de la calificación final.



## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Es necesario presentar un cuaderno con la descripción y resolución de cada una de las prácticas realizadas, así como aprobar el examen práctico, para poder presentarse al examen final de la asignatura.
- Los parciales aprobados permiten no examinarse de esa materia en los finales de Febrero y de Septiembre.
- En las calificaciones superiores a cierta puntuación (alrededor de cuatro), se valorará la ejecución de trabajos prácticos (ayudantes de prácticas), la asistencia a clase y la realización de los trabajos encomendados.

