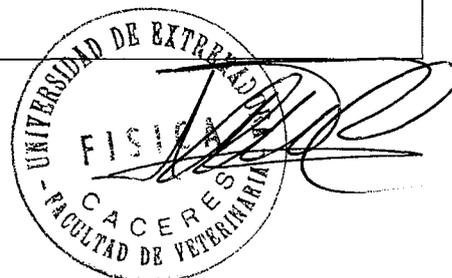




## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### Curso académico 2010-2011

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	ISÓTOPOS RADIATIVOS: APLICACIONES		Código	111445
Créditos (T+P)	4,5 (3 +1,5)			
Titulación	BIOQUÍMICA			
Centro	FACULTAD DE VETERINARIA			
Curso	Primero	Temporalidad	2º cuatrimestre	
Carácter	OPTATIVA			
Descriptor (BOE)	El núcleo atómico y su espectro de radiación. Tipos de isótopos radiactivos. Su producción. Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia. Detectores de radiaciones ionizantes. Dosimetría. Efectos biológicos de las emisiones radiactivas. Contaminación radiactiva ambiental. Utilización de radionúclidos para la formación de imágenes: tomografías. Aplicaciones diagnósticas de los isótopos radiactivos. Aplicaciones terapéuticas de los radionúclidos. Radioprotección. Legislación nuclear y radiactiva.			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Dr. Antonio S. Baeza Espasa	205	<a href="mailto:abaeza@unex.es">abaeza@unex.es</a>	
	Dr. Conrado Miró Rodríguez	208	<a href="mailto:cmiro@unex.es">cmiro@unex.es</a>	
	Dr. Francisco Javier Guillén Gerada	210	<a href="mailto:fguillen@unex.es">fguillen@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Física Aplicada			
Departamento	Física Aplicada			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Dr. Antonio S. Baeza Espasa			





### Objetivos y/o competencias

Desde el punto de vista científico se explican las propiedades físicas de los isótopos radiactivos, el fundamento de los fenómenos físicos en los que se basan las distintas técnicas que se van a utilizar, su detección y efectos, y su aprovechamiento en técnicas analíticas de aplicación en la Bioquímica. Las prácticas de laboratorio permiten observar, analizar e interpretar resultados en experiencias en las que tienen lugar los fenómenos físicos cuyo fundamento se ha estudiado desde un punto de vista teórico. Profesionalmente, el conocer el fundamento de técnicas e instrumentos radiactivos facilita el correcto manejo de dispositivos de este tipo. Finalmente, se ofrecen contenidos sobre contaminación y descontaminación radiactiva, radioprotección y legislación. Además, el temario es de similares características al exigido en las pruebas para la obtención del certificado de supervisor y/u operador de instalaciones radiactivas expedidos por el Consejo de Seguridad Nuclear.

#### OBJETIVOS

##### **Relacionados con otras competencias personales y profesionales**

1. Conocer las bases físicas del funcionamiento de técnicas analíticas utilizadas en bioquímica
2. Realizar técnicas analíticas básicas e interpretar sus resultados

##### **Relacionados con competencias académicas y disciplinares**

1. Conocer la legislación nuclear y radiactiva
2. Trabajar en equipo
3. Buscar y gestionar información
4. Conocer y aplicar el método científico

### Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

#### TEMARIO \*

#### **FÍSICA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES (10/02/11 al 10/03/11)**

##### TEMA 1.- EL NÚCLEO ATÓMICO Y SU ESPECTRO DE RADIACIÓN:

- 1.1.- Estructura del átomo. 1.2.- Unidades de energía en física atómica  
1.3.- Excitación e ionización. 1.4.- Constituyentes del núcleo atómico 1.5.- Defecto de masa y energía de enlace.

##### TEMA 2.- TIPO DE ISÓTOPOS RADIATIVOS. SU PRODUCCIÓN:

- 2.1.- Isótopos estables y radiactivos. 2.2.- Tipos de desintegración. 2.3.- Ley de desintegración radiactiva. 2.4.- Series radiactivas y Equilibrio secular 2.5.- Reacciones nucleares: producción de radionúclidos





artificiales.

**TEMA 3.- INTERACCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON LA MATERIA**

3.1.- Tipos de colisión 3.2.- Poder de frenado y alcance 3.3.- Interacción de partículas pesadas. 3.4.- Interacción de partículas ligeras. 3.5.- Interacción de fotones. 3.6.- Ley general de la atenuación.

**DETECCIÓN Y EFECTOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES  
(11/03/11 al 18/04/11)**

**TEMA 4.- DETECTORES DE RADIACIONES IONIZANTES:**

4.1.- Principios físicos de la detección. 4.2.- Contadores de ionización. 4.3.- Detectores de centelleo. 4.4.- Detectores de semiconductor. 4.5.- Dosímetros de emulsión fotográfica, TLD y electrónicos.

**TEMA 5.-DOSIMETRÍA:**

5.1.- Causa y efecto: Actividad y Dosis. 5.2.-Definiciones dosimétricas básicas. 5.3.- Límites actuales de dosis.

**TEMA 6.- EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS EMISIONES RADIATIVAS:**

6.1.- Mecanismos de acción de las radiaciones sobre los seres vivos. 6.2.- Efectos sobre las células. Radiosensibilidad. 6.3.- Respuesta sistémica a la radiación.

**TÉCNICAS NUCLEARES APLICADAS EN BIOLOGÍA  
(19/04/11 al 10/05/11)**

**TEMA 7.-DETECCIÓN DE EMISORES GAMMA:**

7.1.- Componentes del espectro gamma. 7.2 Fabricación de patrones. 7.3 Calibrado en eficiencia y energía. 7.4 Análisis cualitativo/cuantitativo. 7.5 Autorradiografía.

**TEMA 8.- ESPECTROMETRÍA CON CENTELLEO LÍQUIDO**

8.1.- Características de los espectros alfa y beta. 8.2.- Fabricación de patrones. 8.3.- Calibrado en extinción. 8.4.- Análisis cualitativo/cuantitativo.

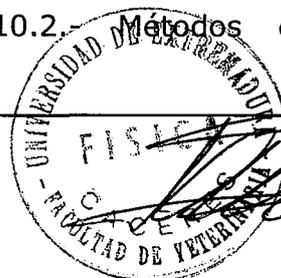
**TEMA 9.- APLICACIONES DE LOS ISÓTOPOS RADIATIVOS A LA BIOLOGÍA**

9.1.- Técnicas de activación. 9.2.- Radioinmunoanálisis. 9.3.- Modelos de metabolismo y transporte en seres vivos

**CONTAMINACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES  
(11/5/11 al 31/05/11)**

**TEMA 10.- CONTAMINACIÓN RADIATIVA:**

10.1.- Fuentes de contaminación radiactiva. 10.2.- Métodos de descontaminación 10.3.- Gestión de residuos.



**TEMA 11.- RADIOPROTECCIÓN:**

11.1.- Criterios generales. 11.2.- Protección radiológica operacional.  
11.3.- Normas básicas en radioprotección.

**TEMA 12.- LEGISLACIÓN**

12.1.- Aspectos generales legales. 12.2.- Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes. 12.3.- Aspectos administrativos de instalaciones y personal.

**METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES**

Antes de la impartición de cada apartado temático, se facilitará a los alumnos un resumen del contenido de los temas a explicar, detallando los textos concretos utilizados en cada uno de dichos bloques temáticos.

Al finalizar cada tema se procederá en clase a la resolución de problemas numéricos.

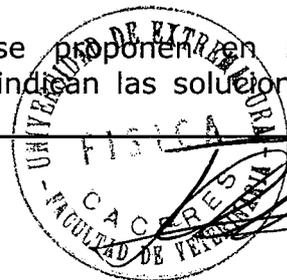
En el laboratorio de prácticas del Departamento de Física Aplicada se realizarán por parejas y en sesiones de 2 horas de duración cada una, diversas prácticas de entre la relación que se acompaña:

1. Radiografía.- Propagación rectilínea de los Rayos X.
2. Blindaje de las radiaciones
3. Radiactividad Natural
4. Tipos de radiaciones ionizantes
5. Atenuación de la radiación gamma con la distancia
6. Espectrometría gamma con detectores de NaI(Tl), calibrado.
7. Gammagrafía manual.
8. Cálculo de la contaminación radioactiva de una muestra de leche.
9. Coeficientes de atenuación total de la radiación gamma por los materiales.
10. Determinación experimental de tritio en agua con técnicas de centelleo líquido.

En cada sesión de laboratorio se le entregará a cada pareja un guión con los objetivos, fundamento teórico, procedimiento experimental y cuestiones relacionados con la práctica que se va a realizar.

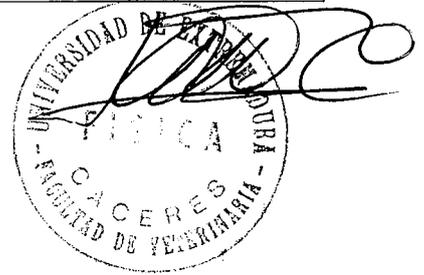
**RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO**

- a. Asistir regularmente a clases de teoría, de problemas y de prácticas de laboratorio.
- b. A medida que se realizan las prácticas de laboratorio, efectuar los cálculos y elaborar el informe de la misma lo antes posible.
- c. Realizar todos los problemas que se proponen en los boletines de problemas, en donde se indican las soluciones de los mismos.





- d. Consultar la bibliografía recomendada.
- e. Consultar las dudas al profesor en los horarios de tutorías





## Criterios de evaluación

### Descripción

- 1.-Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- 2.-Resolver problemas aplicando los conocimientos teóricos e interpretar los resultados obtenidos.
- 3.-Analizar críticamente y con rigor los trabajos prácticos.

### Actividades e instrumentos de evaluación

#### Pruebas voluntarias

A lo largo del curso académico, en las horas de clase teóricas se podrán efectuar sin previo aviso pruebas voluntarias de repaso de los conocimientos impartidos hasta ese momento. La superación correcta de cada una de dichas pruebas supondrá que se incrementará en + 1 punto por prueba la nota final que obtenga el alumno en la primera convocatoria ordinaria del examen (teórico y de problemas) de la asignatura. La no superación, no implica penalización alguna en la citada calificación final

#### Prácticas de laboratorio

- Calificación del cuaderno de prácticas: BIEN, REGULAR ó MAL. En el primer caso, BIEN, se incrementará en + 1 punto la nota que obtengan los alumnos en la primera convocatoria ordinaria del examen final. En caso de REGULAR, dicha nota no sufrirá alteración. En caso de MAL, deberá realizar un examen práctico de laboratorio de la asignatura.

#### Examen final

- La no-realización del examen práctico de laboratorio por aquel alumno que deba efectuarlo, implica obtener la calificación de NO PRESENTADO, sea cual sea la calificación que consiguiera en el examen final.  
El suspender el examen práctico de laboratorio, implica que la nota que obtenga el alumno en el examen final, se disminuirá en -1 punto. Esta penalización será de aplicación en los sucesivos exámenes finales que realice el alumno, siempre que no supere el oportuno examen práctico.
- Parte teórica: prueba objetiva de 20 preguntas con respuestas múltiples
- Ejercicios numéricos: ejecución de dos ejercicios de similares características a los resueltos a lo largo del curso a los alumnos.
- la parte teórica del examen final contribuirá en un 75% a dicha nota, mientras que los ejercicios numéricos lo harán en el 25% restante.

### Calificación final de la asignatura

Para aprobar la asignatura debe obtenerse una calificación final de al menos 5 puntos.





## Observaciones

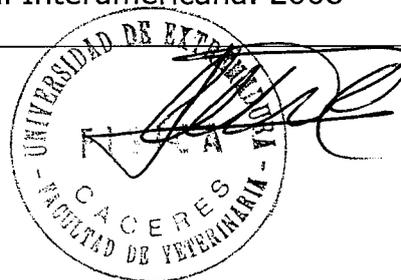
- La asistencia a las clases prácticas de laboratorio es obligatoria. Más de una falta implica la necesaria realización de un examen práctico de laboratorio de la asignatura.
- El examen final tendrá una duración total aproximada de 2 horas. En la primera parte, se propondrán para su ejecución dos ejercicios de similares características a los resueltos a lo largo del curso a los alumnos. En la segunda parte, se propondrán para su ejecución 20 cuestiones, con cuatro respuestas posibles cada una de ellas, siendo estrictamente cierta sólo una de ellas. Su calificación se efectuará de forma que por cada tres respuestas incorrectas, se eliminará una correcta. Las preguntas no respondidas, no contribuyen ni positiva ni negativamente a la calificación. Para la realización de las dos partes del examen, cada alumno podrá disponer de 1 folio en el que haya escrito todas aquellas leyes físicas (fórmulas) que considere puede necesitar. Se puede utilizar cualquier tipo de calculadora.





### Bibliografía

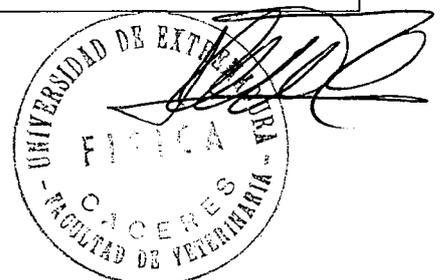
- J. Stein. "Isótopos Radiactivos". Ed. Alhambra. 1978
- E. Latorre Travis, "Radiobiología Médica". Editorial AC. 1979
- A. Agut Jiménez, M.A. Sánchez-Valverde, "Radiodiagnóstico de pequeños animales". Ed. Interamericana. 1992
- CSN, "Radiación, Dosis, efectos, Riesgos". Consejo de Seguridad Nuclear. 1994
- "ICRP-60", Recomendaciones 1990 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica.
- X. Ortega, J. Jorba, "Las Radiaciones Ionizantes. Su utilización y Riesgos". Ed. UPC. 1998
- V. J. Serradell y E. P. Kot, "Manual para operadores de instalaciones radiactivas". Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 1999
- B.O.E. Decreto 783/2001. Reglamento sobre protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (B.O.E. nº 178 del 26/07/2001).
- J.R. Cameron and J.G. Skofronick. "Medical Physics". Ed. John Wiley and Sons. New York (1978).
- A. Tanarro. "Radiaciones Ionizantes: Instalaciones radiactivas y de rayos X". Ed. CIEMAT (1986).
- J.R. Zaragoza y M. Gómez Palacios. "Física e instrumentación médicas. 2 volúmenes". Ed. Universidad de Sevilla, 1977.
- A. Aurengo y T. Petitclerc. "Biofísica". Mc-Graw Hill Interamericana. 2008





<b>Tutorías (A. Baeza Espasa)</b>		
	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
Lunes		
Martes	(10 -12) h	Despacho 205
Miércoles	(10 -12) h	Despacho 205
Jueves	(10 - 12) h	Despacho 205
Viernes		

<b>Tutorías (C. Miró Rodríguez)</b>		
	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
Lunes		
Martes	(10-12) h	Despacho 208
Miércoles	(10-12) h	Despacho 208
Jueves	(10-12) h	Despacho 208
Viernes		





Tutorías (F.J. Guillén Gerada)		
	Horario	Lugar
Lunes		
Martes	(10-12) h	Despacho 210
Miércoles	(10-12) h	Despacho 210
Jueves	(10-12) h	Despacho 210
Viernes		

