

# UNIVERSIDAD DE GRANADA

Se ruega que la ficha sea guardada con el nombre del código de la asignatura. (Ej: 24007)

)

## DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>Titulación:</b>	<b>Licenciado en Ciencias Ambientales</b>	<b>Plan: 2001</b>	<b>106</b>
<b>Asignatura:</b>	<b>Radiactividad, control y gestión de residuos radiactivos</b>	<b>Código:</b>	<b>C5</b>
<b>Tipo:</b>	<b>Optativa</b>	<b>Curso: 4º</b>	<b>Créditos ECTS: 5</b>
<b>Créditos Totales LRU:</b>	<b>6</b>	<b>Teóricos: 4</b>	<b>Prácticos: 2</b>
<b>Descriptores (BOE):</b>	<b>Radiactividad ambiental natural y artificial. Métodos de Vigilancia. Reactores nucleares y aceleradores de alta energía. Gestión de residuos. Clausura y desmantelamiento de instalaciones radiactivas. Protección radiológica</b>		
<b>Departamento:</b>	<b>Física Atómica, Molecular y Nuclear y Química Inorgánica</b>	<b>Área de Conocimiento:</b>	<b>Física Atómica, Molecular y Nuclear Química Inorgánica</b>
<b>Prerrequisitos:</b>	Fundamentos en Física, Química y Matemáticas		

	<b>PROFESORADO</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Horario de Tutorías</b>
<b>Responsable:</b>	<b>Rosario González Férez M<sup>a</sup> Ángeles Ferro García</b>	<b>Física Atómica, Molecular y Nuclear y Química Inorgánica</b>	<b>M y Mi de 10 a 13 M y J de 11a 2</b>
<b>Otros:</b>	<b>M<sup>a</sup> Ángeles Ferro García (responsable de las prácticas)</b>	<b>Química Inorgánica</b>	

## DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011

<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	Proporcionar una formación básica en Radiactividad, y en protección radiológica, así como en el tratamiento y gestión de residuos radiactivos
<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer la naturaleza y acción de las radiaciones ionizantes, sus riesgos y la prevención de los mismos</li><li>• Adquirir los conocimientos de dosimetría, radioprotección y gestión interna de los residuos radiactivos.</li><li>• Adquirir habilidad y seguridad en la preparación y manipulación de radionucléidos .</li><li>• Conocimientos generales básicos.</li><li>• Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.</li><li>• Habilidad para comunicar con expertos en otros campos.</li></ul>
<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad para interpretar datos derivados de las observaciones y medidas de laboratorio.</li><li>• Habilidades para obtención de información, tanto de fuentes primarias como secundarias, incluyendo la obtención de información on-line.</li><li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li><li>• Capacidad de organizar y planificar.</li><li>• Fomentar el trabajo en equipo</li></ul>

# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011

### Temario Teórico y Planificación Temporal:

*Temas que explica el departamento de Física Atómica Molecular y Nuclear*

#### **1ª Semana**

##### *I. INTRODUCCIÓN*

Lección 1.- Constituyentes de la materia.

Lección 2.- Introducción a la radiactividad.

##### *II. ESTRUCTURA ATÓMICA y NUCLEAR*

Lección 3.- Estructura atómica.

#### **2ª Semana**

Lección 4.- Estructura nuclear.

##### *III. DESINTEGRACIÓN RADIATIVA*

Lección 5.- Desintegración radiactiva.

##### *IV. INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA*

Lección 6.- Interacción de partículas cargadas con la materia.

#### **3ª Semana**

Lección 7.- Interacción de los fotones con la materia.

##### *V. DETECTORES DE RADIACIÓN*

Lección 8.- Propiedades generales de los detectores.

Lección 9.- Espectrometría gamma.

#### **4ª Semana**

Lección 10.- Espectrometría alfa y beta.

##### *IV.- PROCESOS DE FUSIÓN Y FISIÓN*

Lección 11.- Reacciones nucleares.

Lección 12.- Fisión nuclear.

#### **5ª Semana**

Lección 13.- Fusión nuclear.

##### *V.- ACELERADORES*

Lección 14.- Aceleradores.

*Temas que explica el departamento de Química Inorgánica*

##### *VI.- RADIONUCLEIDOS*

Lección 15.- Nucléidos. Mezcla de radionucléidos

#### **6ª Semana**

Lección 16.- Radiactividad natural.

##### *VII.- Radiprotección*

Lección 17.- Magnitudes y unidades radiológicas.

#### **7ª Semana**

Lección 18.- Efectos biológicos de las radiaciones.

Lección 19.- Dosimetría.

Lección 20.- Técnicas de radioprotección.

#### **8ª Semana**

Lección 21.- Contaminación ambiental e interna.

##### *VIII.- GESTIÓN Y CONTROL DE RESIDUOS*

Lección 22.- Residuos radiactivos.

Lección 23.- Gestión de residuos radiactivos.

#### **9ª Semana**

Lección 24.- Control de residuos radiactivos.

Lección 25.- Clausura y desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivas.

##### *IX.- CONTROL RADIOLÓGICO DEL MEDIO AMBIENTE*

# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011

Lección 26.- Vigilancia radiológica ambiental.

### *10ª Semana*

#### *IX.- LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN*

Lección 27.- Legislación española en materia nuclear.

Lección 28.- Reglamentación de instalaciones nucleares y radiactivas.

### *La responsabilidad de las prácticas corresponde al departamento de Química Inorgánica (20 horas)*

#### *I. Medida de muestras radiactivas*

A. Cálculo de la eficiencia de contaje de un contador Geiger-Müller y medida de la actividad de la muestra.

B. Determinación de la curva característica de un contador Geiger-Müller.

C. Estadística de contaje.

#### **II. Dosimetría y Radioprotección**

Manejo de una cámara de ionización. Manejo de un monitor Geiger-Müller portátil

#### **III. Interacción de la radiación con la materia**

-Absorción de las partículas beta por la materia. Cálculo de espesores problema

-Atenuación de la radiación gamma por la materia. Cálculo de espesores semirreductores.

-Retrodispersión de las partículas beta: Influencia del espesor, de la distancia y del número atómico del reflector.

-Retrodispersión de las partículas beta con reflectores de dos materiales diferentes. Cálculo de espesores problema.

#### **IV. Vigilancia radiológica ambiental**

**-Clase magistral:** Está dividida en dos grandes bloques, el primer bloque de temas del 1 a 14 los da un profesor de Física Atómica Molecular y Nuclear, y el segundo bloque de temas del 15 a 28 los da un profesor del departamento de Química Inorgánica.

**-Seminarios y resolución de problemas numéricos:** 4 horas para la resolución de problemas, exposición de trabajos y seminarios.

**-Prácticas de laboratorio:** La asistencia a prácticas es obligatoria. Las prácticas se realizarán en grupos y será imprescindible entregar un cuaderno de las mismas individualmente.

#### **-Tutorías personalizadas**

**-Realización de un trabajo individual,** para ello, se llevará un seguimiento del mismo y se realizará la exposición en clase.

#### **Temario Práctico y Planificación Temporal:**

#### **Metodología Docente Empleada:**

#### **Criterios de Evaluación:**

**Participación en clases presenciales ..... 10%**

**Trabajos guiados ..... 10%**

# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011

**Práctico ..... 20%**

**Examen teórico ..... 60%**

Se realizará una evaluación continua de las prácticas de laboratorio y del cuaderno que presenten, y un examen de las prácticas realizadas. Los conocimientos teóricos se evalúan mediante dos exámenes escritos de preguntas cortas y razonadas uno a mitad del cuatrimestre y otro al final. Los alumnos eliminarán materia de cada parcial con una calificación superior a 5 puntos sobre 10.

El 20% sólo será aplicado a aquellos alumnos que hayan superado el examen escrito con una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10.

Para superar la asignatura será necesario tener una nota media global (nota media de los controles + nota media de las actividades realizadas) de al menos 5 puntos sobre 10.

En caso de acudir a la convocatoria de Septiembre para superar la asignatura, se tendrán en cuenta las notas de las actividades realizadas durante el curso y se evaluará la parte teórica de la asignatura en su totalidad.

Distribución ECTS		Horas presenciales		Horas de Estudio		Otras Actividades Académicamente Dirigidas (Especificar)	Exámenes (incluyendo preparación)	Grupos reducidos de Tutoría
Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas	Tutorías, seminarios y la realización de un trabajo.		
<b>28</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>10</b>			<b>23</b>	<b>12.5</b>	<b>10</b>

**Las Radiaciones ionizantes. Su utilización y riesgos.** Javier Ortega Aramburu. Tomos I y II. Javier Ortega Aramburu . Ediciones UPC. 1996.

**Radiochemistry and Nuclear Methods of Analysis.** William D. Ehmann and Diane E. Vance. Ed, A Wiley-Interscience Publications. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1991.

### Bibliografía Fundamental:

**Introduction to Nuclear Chemistry.** D. J. Carswell. Elsevier Publishing Co. Ltd.. Amsterdam. 1967.

**Atoms, Radiation, and Radiation Protection.** James E. Turner Wiley-Interscience Publication, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1995.

**Origen y Gestión de los Residuos Radiactivos.** José Baró Casanovas. Ed. Ilustre Colegio de Físicos.

### Bibliografía Complementaria:

**Radiochemistry and Nuclear Chemistry.** G. R. Choppin, Jan-Olov Liljenzin and Jan Rydberg. British Library Cataloguing in Publication Data. 1996.

**El Almacenamiento Geológico Profundo de los residuos Radiactivos de Alta Actividad .Principios básicos y Tecnología.** Julio Astudillo Pastor. Ed. ENRESA

### Revistas como:

Nuclear España

Applied radiation and isotopes

### DIRECCIONES DE INTERNET

Se facilitará al alumno direcciones de Internet de utilidad.

Universidad de Granada

<http://www.ugr.es>

# **UNIVERSIDAD DE GRANADA**

## **DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011**

Servicio de Protección Radiológica Universidad de Granada  
[http://www.ugr.es/%7Egabpca/prot\\_rad/index.htm](http://www.ugr.es/%7Egabpca/prot_rad/index.htm)

Consejo de Seguridad Nacional - CSN  
<http://www.csn.es>

International Commission on Radiological Protection - ICRP  
<http://www.icrp.org/>

World Health Organization - OMS  
<http://www.who.int/en/>

Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa),  
<http://www.enresa.es/>

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**  
**ANEXO IV**  
**COMPETENCIAS PROFESIONALES Y DESTREZAS GENÉRICAS<sup>5</sup>**

Capacidad de análisis y síntesis  
Capacidad de organizar y planificar  
Conocimientos generales básicos  
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión  
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa  
Conocimiento de una segunda lengua  
Habilidades elementales en informática  
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes  
Resolución de problemas  
Toma de decisiones  
Capacidad de crítica y autocrítica  
Trabajo en equipo  
Habilidades en las relaciones interpersonales  
Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario  
Habilidad para comunicar con expertos en otros campos  
Habilidad para trabajar en un contexto internacional  
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad  
Compromiso ético  
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica  
Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental  
Habilidades de investigación  
Capacidad de aprender  
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones  
Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)  
Liderazgo  
Comprensión de culturas y costumbres de otros países  
Habilidad para trabajar de forma autónoma  
Planificar y dirigir  
Iniciativa y espíritu emprendedor  
Inquietud por la calidad  
Inquietud por el éxito  
OTRAS COMPETENCIAS Y DESTREZAS

<sup>5</sup> Pueden ampliarse o reducirse y, desde luego, ordenarlas de forma conveniente. Naturalmente cada una de ellas tendrán un peso distinto según titulación e incluso según salida profesional concreta de una titulación. Como es lógico, las específicas han de ser establecidas por cada titulación

# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## Ejemplo conocimientos y destrezas específicas (del Tuning de Química)

### *a. Relacionadas con la Química teórica*

-Capacidad de demostrar su conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas mencionadas anteriormente

Capacidad de aplicar estos conocimientos para resolver problemas cuali y cuantitativos de primer nivel

-Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar la información y los datos químicos

-Capacidad de reconocer y mejorar las medidas científicas y su práctica

-Capacidad de realizar presentaciones científicas, por escrito u oralmente, ante una audiencia experta

-Capacidad de utilizar la informática y procesar datos

### *b. Relacionadas con la Química práctica*

-Capacidad de utilizar de forma segura los materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas y los posibles riesgos asociados

-Capacidad para desarrollar procesos de laboratorio estándar y utilizar equipos científicos de síntesis y análisis en química orgánica e inorgánica

-Capacidad de elaborar resultados obtenidos por la observación y medida de propiedades químicas y sus cambios experimentales

-Capacidad de interpretar los datos obtenidos en el laboratorio (medidas y observaciones), evaluando su significancia y relacionándolos con las teorías apropiadas

-Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio