



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería nuclear

Asignatura	Ingeniería nuclear			
Código	V09G311V01413			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Santos Navarro, José Manuel			
Profesorado	Lopez Mera, David Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	josanna@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Energía nuclear			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	Descripción
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenes subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B3	Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B5	Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas.
C49	Conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería nuclear y protección radiológica.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales

D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía	B1 B3 B4 B5 B8	C49	D3 D5
Capacitar al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.).	B1 B6 B8	C49	D3 D5 D7
Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	B1 B2 B3 B5	C49	D1 D5 D6 D7 D8

### Contenidos

Tema

Fundamentos de Física Nuclear

Magnitudes y unidades radiológicas

Criterios básicos de protección radiológica

Dosimetría

Ciclo del combustible nuclear

Reactores Nucleares

Gestión de los residuos nucleares

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	59.5	89.5
Seminario	6	6	12
Estudio de casos	14	32	46
Examen de preguntas objetivas	0.25	0	0.25
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Presentación	0.25	0	0.25

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la materia objeto de estudio
Seminario	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico, que permitirá complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas. También se realizará el análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Estudio de casos	Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que el alumnado los resuelva de manera individual o en trabajo por parejas

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumnado planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Estudio de casos Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumnado planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar en el estudio de casos. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas objetivas	Pruebas a realizar a lo largo del curso de respuesta corta  Resultados previstos en la materia: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales	10	C49	D1 D3 D5 D7 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Consistirá en distintas pruebas en la que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, donde se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos. Ninguna de estas pruebas superará el 40% de la calificación máxima  Resultados previstos en la materia: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	70	B1 B2 B3 B4 B6 B8	C49 D1 D3 D5 D7 D8
Presentación	Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico. Sobre el tema específico se entregará una memoria escrita y se llevará a cabo una exposición oral de su contenido.  Resultados previstos en la materia: Profundizar en el estudio de las reacciones nucleares productoras de energía y en el conocimiento de los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología nuclear relacionados con la producción de energía. Capacitar al alumnado en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.). Familiarizar al ingeniero con la filosofía de la protección radiológica frente a las radiaciones y capacitarlo para la realización y/o comprensión del Programa de Protección Radiológica que obligatoriamente debe de existir en toda actividad industrial que haga uso de fuentes de radiaciones o radiactivas para diferentes procesos industriales.	20	C49	D1 D5 D7

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La asignatura puede ser superada a través de dos modalidades:

#### **A) Evaluación Continua.**

La calificación final (CF) del estudiantado se determinará sumando los puntos obtenidos en las sucesivas actividades de evaluación continua (resolución de problemas con respuesta argumentada, prueba tipo Test, prueba de preguntas objetivas, cuestiones teóricas, etc.), tanto presenciales como telemáticas, desarrolladas a lo largo del curso,

Cada matrícula en la asignatura, en el curso, supone la puesta a cero de las calificaciones en las actividades de evaluación continua obtenida en cursos anteriores

El alumnado sujeto a la modalidad de Evaluación Continua que se presente a alguna actividad evaluable recogida en la Guía

Docente de la asignatura, será considerado como "presentado" y se le tendrá en cuenta para la calificación final.

Las actividades de evaluación serán notificadas con suficiente antelación, y se realizarán dentro del periodo y horario lectivo aprobado por el centro, durante las sesiones en aula y/o sesiones de problemas y/o laboratorio que tienen lugar a lo largo del curso. En caso de insuficiencia de medios, el profesorado articulará el mecanismo de planificación que garantice el mejor ajuste al horario.

### **B)Evaluación Global.**

El alumnado cuya elección sea la modalidad de evaluación global deberá obtener oficialmente la renuncia a la modalidad de evaluación continua, utilizando los cauces previstos por la escuela, y será evaluado dentro del período de pruebas oficiales (dos oportunidades de evaluación del curso) marcado en el calendario académico del curso en las fechas oficiales fijadas por el centro.

Esta modalidad de evaluación global tendrá en cuenta todos los contenidos impartidos en la materia, tanto aquellos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota máxima.

### **Criterios de calificación**

En cualquier caso es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos para superar la materia, en cualquiera de las dos oportunidades de evaluación.

El alumnado deberá justificar o argumentar todos los resultados que se propongan en las soluciones propuestas en los problemas de respuesta extensa. No se dará ningún resultado por "sobrentendido" y se tendrá en cuenta el desarrollo explicativo empleado para llegar a la solución propuesta.

En la **primera oportunidad**, la calificación del alumnado (CF), siguiendo la modalidad de evaluación continua, se calculará sumando las distintas notas obtenidas en las sucesivas actividades de evaluación continua. Si su elección es la modalidad de evaluación global, la calificación del alumnado (CF) se determinará al considerar la suma de las notas de la parte de prueba escrita y la específica.

El alumnado que no haya superado la asignatura, tendrá una **segunda oportunidad de evaluación** donde se le evaluará de todos los contenidos de la materia, tanto aquellos impartidos en las clases docentes de teoría, sesiones de problemas y prácticas de laboratorio, y supondrá el 100% de la nota.

Calendario de exámenes.

Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro.<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 3ª, Prentice Hall, 2001

B.B. Srivastava, **Fundamentals of Nuclear Physics**, Rastogi Publications, 2011

#### **Bibliografía Complementaria**

Jaume Jorba Bisbal et al., **Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos Tomo I y II**, Univ. Politèc. de Catalunya, 1998

Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, **Fundamentals In Nuclear Physics**, Springer Science+Business Media Inc., 2005

Shripakash B. Patel, **Nuclear Physics: An introduction**, 2ª, New Age International, 2006

Samuel S.M. Wong, **Introduction to Nuclear Physics**, 2ª, Wiley, 2004

José Ródenas Diago, **Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva**, Colecciones UPV,

José Ródenas Diago, **Problemas ambientales de la energía nuclear**, Colecciones UPV,

Manuel R. Ortega Girón, **Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección**,

---

### **Recomendaciones**