



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería nuclear

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Ingeniería nuclear   |            |       |              |
| Código              | V09G290V01605  |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería de la Energía  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB         | 3     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano   |            |       |              |
| Departamento        | Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Santos Navarro, José Manuel  |            |       |              |
| Profesorado         | Santos Navarro, José Manuel  |            |       |              |
| Correo-e            | josanna@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>Conocimiento de los conceptos básicos relativos a energía nuclear y radiaciones, en especial su interacción con la materia.</p> <p>Conocer la naturaleza de las radiaciones ionizantes y su interacción con los distintos materiales, en especial el cuerpo humano.<br/>                 Evaluar dosis y riesgos en zonas contaminadas. Instalaciones radiactivas en Aplicaciones Industriales, Medicas y de Investigación.<br/>                 Diseñar estrategias de protección en zonas con riesgo radiactivo y actuaciones de descontaminación.<br/>                 Conocimiento de los principios de la gestión de residuos radiactivos.<br/>                 Conocimiento de la normativa nacional e internacional aplicable en el campo de las radiaciones.</p> <p>Conocimiento de los fundamentos físicos y de las técnicas para la detección y medida de la radiación.<br/>                 Estudio de las principales fuentes de contaminación radiactiva y de las consecuencias de la misma.<br/>                 Evaluación de la contaminación radiactiva.<br/>                 Conocimiento de los principios y técnicas de vigilancia y prevención de la contaminación radiactiva.<br/>                 Estudio de los efectos de las radiaciones y conocimiento de los principios de Radioprotección.</p> <p>Conocimiento de los materiales nucleares, funciones en el reactor, propiedades y métodos de obtención más importantes.<br/>                 Estudio detallado del ciclo de combustible nuclear, etapas y operaciones involucradas en el mismo.</p> |            |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| C34    | 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 de 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   | C34 | D1<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8       |
| Capacitar al alumno en la utilización de métodos y técnicas para la resolución de problemas relacionados con la tecnología nuclear (Blindajes, protección radiológica, etc.)  | C34 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
| 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. | C34 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |

**Contenidos**

## Tema

Fundamentos de física nuclear

Magnitudes y unidades radiológicas

Criterios básicos de protección radiológica

Dosimetría

Ciclo del combustible nuclear

Sistemas de reactores nucleares

Gestión de los residuos nucleares

**Planificación**

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 25             | 37.5                 | 62.5          |
| Seminarios                                | 6              | 6                    | 12            |
| Talleres                                  | 6              | 9                    | 15            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 12             | 24                   | 36            |
| Trabajos de aula                          | 10             | 0.5                  | 10.5          |
| Salidas de estudio/prácticas de campo     | 4              | 0                    | 4             |
| Presentaciones/exposiciones               | 4              | 4                    | 8             |
| Tutoría en grupo                          | 2              | 0                    | 2             |
| Pruebas de respuesta corta                | 0              | 0                    | 0             |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 0              | 0                    | 0             |

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

**Metodologías**

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión magistral                       | Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio.  |
| Seminarios                             | 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.    |
| Talleres                               | Actividades enfocadas a la adquisición de conocimientos y habilidades manipulativas e instrumentales sobre una temática concreta, con asistencia específica por parte del profesor a las actividades individuales y/o grupales que desarrollan los estudiantes  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos.<br>Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en trabajo por parejas.   |
| Trabajos de aula                       | En esta actividad el estudiante desarrollará ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. Puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante  |
| Salidas de estudio/prácticas de campo  | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores.<br>Entre ellas se pueden citar prácticas de campo, visitas a eventos, centros de investigación, empresas, instituciones... de interés académico-profesional para el alumno |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Presentaciones/exposiciones | En esta actividad el estudiante desarrollará los trabajos desarrollados a lo largo del curso mediante exposiciones orales y bajo las directrices y supervisión del profesor. El trabajo a exponer puede estar vinculado su desarrollo con actividades autónomas del estudiante |
| Tutoría en grupo            | Entrevistas que el alumno mantiene con el profesorado de la asignatura para asesoramiento/ desarrollo de actividades de la asignatura y del proceso de aprendizaje   |

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción   |
|--|---|
| Sesión magistral                       | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Seminarios                             | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Talleres                               | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |
| Trabajos de aula                       | Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos |

### Evaluación

|                             | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-----------------------------|--|--------------|---------------------------------------|
| Presentaciones/exposiciones | Actividades enfocadas al trabajo en un tema específico.<br><br>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:<br>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 alumno 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.     | 30           | C34 D1<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8        |
| Pruebas de respuesta corta  | Pruebas a realizar a lo largo del curso de respuesta corta.<br><br>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:<br>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 alumno 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           | C34 D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8  |

|   |  |    |     |                                  |
|---|--|----|-----|----------------------------------|
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Examen final. Consistirá en una prueba en la que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura, donde se evaluará principalmente la capacidad de aplicar los conocimientos.   | 60 | C34 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8 |
|   | <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <p>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 alumno 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.</p> |    |     |                                  |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que realicen las tareas que el profesor encarga durante el curso, EVALUACIÓN CONTINUA, podrán llegar al examen final con una renta de puntos compensable que representa como máximo el 40% de la nota máxima (10 puntos). Los puntos alcanzados tendrán validez en las dos ediciones del examen del curso.

Asimismo, durante el curso y en el tiempo de las clases magistrales, seminarios, trabajos en aula, prácticas, etc., el profesor podrá evaluar los conocimientos del alumno dados hasta ese momento mediante cuestiones sencillas y/o resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 16:00 ☐ 16/10/2015
- Convocatoria ordinaria 2º período: 16:00 ☐ 13/05/2016
- Convocatoria extraordinaria Julio: 16:00 ☐ 01/07/2016

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://etseminas.webs.uvigo.es/cms/index.php?id=57>

### Fuentes de información

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, **Introduction to Nuclear Engineering**, 2001,  
Jaume Jorba Bisbal et alt., **Radiaciones ionizantes : utilización y riesgos**,  
Kenneth D. Kok, **Nuclear Engineering Handbook**, 2009,  
Jean-Louis Basdevant, James Rich and Michel Spiro, **Fundamentals In Nuclear Physics**, 2005,  
Varios: Apuntes, **Apuntes específicos sobre Ingeniería Nuclear**,  
José Ródenas Diago, **Introducción a la ingeniería de la contaminación radiactiva**,  
José Ródenas Diago, **Problemas ambientales de la energía nuclear**,  
Manuel R. Ortega Girón, **Colección de libros sobre Radiaciones Ionizantes y Radioprotección**,

### Recomendaciones