23-24

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR

CÓDIGO 6890308-

UNED

23-24

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR

CÓDIGO 6890308-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA NUCLEAR
Código	6890308-
Curso académico	2023/2024
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	MICROGRADO EN FUNDAMENTOS DE INGENIERÍAS SOSTENIBLES
CURSO - PERIODO	- SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de Fundamentos de Ingeniería Nuclear es común a cuatro de los grados de ingeniería que se imparten en la ETS Ingenieros Industriales de la UNED, tiene carácter obligatorio en dos de ellos (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Grado en Ingeniería de la Energía), y optativo en los otros dos (Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería Eléctrica), tal y como se ve en la cabecera de esta guía, donde aparecen los créditos y horas equivalentes de trabajo del estudiante, y el semestre de impartición.
El objetivo de esta asignatura es proporcionar al estudiante conocimientos sobre la disciplina de ingeniería nuclear a un nivel básico. El alumno será capaz de comprender los dispositivos nucleares más relevantes con aplicaciones energéticas e industriales. Se trata, por tanto, de los conocimientos que un ingeniero debe poseer para abordar cuestiones generales del ámbito nuclear desde un punto de vista técnico y con criterio. Podrá formarse un juicio crítico sobre el papel de la energía nuclear y de las radiaciones ionizantes en el mundo actual. Se logrará una noción básica de multitud de aplicaciones que, de cara al futuro laboral, puede representar una ventaja si se trabaja en todo el sector laboral entorno a las mismas.
Igualmente, esta asignatura busca proporcionar a los alumnos una base desde la que abordar la profundización en diferentes aspectos de la ingeniería nuclear si lo desea con posterioridad. La UNED ofrece diferentes asignaturas optativas del ámbito de la ingeniería nuclear como parte de los grados y másteres de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros industriales, así como la posibilidad de realizar Proyectos final de Grado, de Máster, y finalmente el programa Doctorado en Tecnologías Industriales.
Los contenidos de la asignatura están organizados en tres bloques. El bloque 1 abarca los conceptos físicos que sustentan los conceptos de ingeniería que se exponen en el resto de

la asignatura. Se estudian los conceptos y principios básicos de la fenomenología de los procesos nucleares y de la producción e interacción de las radiaciones ionizantes con la materia. El bloque 2 desarrolla los diferentes aspectos de las aplicaciones energéticas de la ingeniería nuclear. Se explica el funcionamiento de un reactor de fisión y el ciclo de combustible nuclear. Se ofrece un repaso de las principales nociones de seguridad nuclear, protección radiológica, residuos radiactivos y proliferación. Se aborda también la situación actual del uso de la energía nuclear desde una perspectiva socioeconómica y se plantean los principales retos futuros. Por último, se analizan distintas respuestas de la industria nuclear a dichos retos mediante el desarrollo de reactores de fisión avanzados, y mediante la fusión nuclear. El bloque 3, por su parte, aborda las aplicaciones no energéticas más relevantes de ingeniería nuclear. Se explica el funcionamientos y las tipologías principales de aceleradores de partículas. El uso y producción industrial de radionucleidos y radiaciones ionizantes completan este bloque.
A nivel contextual, merece la pena destacar dos hechos. La energía nuclear ha tenido un papel destacable en la producción eléctrica española y europea en las últimas décadas. En la actualidad, la evolución futura se debate a nivel nacional entre el apoyo que puede ofrecer en la transición ecológica y una opinión pública dividida en lo referido a los aspectos de seguridad y gestión de residuos radiactivos. En España operan en la actualidad 7 reactores nucleares, que en futuro habrá que desmantelar y/o reemplazar. Se trata de un sector con una actividad económica garantizada en un sentido o en el otro. Por otro lado, las aplicaciones no energéticas de la ingeniería nuclear van al alza en España. Se espera que esta tendencia continúe.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Los conocimientos de física, cálculo y ecuaciones diferenciales que el alumno habrá adquirido cursando las asignaturas del grado correspondiente.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MERCEDES ALONSO RAMOS
Correo Electrónico	malonso@ind.uned.es
Teléfono	91398-6464
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	JAVIER SANZ GOZALO
Correo Electrónico	jsanz@ind.uned.es
Teléfono	91398-6463
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

Nombre y Apellidos	FRANCISCO M. OGANDO SERRANO
Correo Electrónico	fogando@ind.uned.es
Teléfono	91398-8223
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES

Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Nombre y Apellidos	RAFAEL JUAREZ MAÑAS (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	rjuarez@ind.uned.es
Teléfono	91398-8223
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Nombre y Apellidos	JUAN PABLO CATALAN PEREZ
Correo Electrónico	jpcatalan@ind.uned.es
Teléfono	91398-8209
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Nombre y Apellidos	ANTONIO JESUS LOPEZ REVELLES
Correo Electrónico	alopez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6464
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA
Nombre y Apellidos	PATRICK SAUVAN
Correo Electrónico	psauvan@ind.uned.es
Teléfono	91398-8731
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización se realizará fundamentalmente en línea, mediante la participación en los Foros de Debate de la plataforma virtual, si bien también pueden enviarse desde esta misma plataforma correos personales a los distintos profesores del equipo docente.
Además el equipo docente de la asignatura tiene asignados unos días y horarios de guardia donde el alumno podrá contactar personalmente o por teléfono con los profesores y consultarles lo que considere oportuno para resolver las dudas que se le planteen en el estudio de la asignatura. Al final se da la información para contactar con los profesores, indicando en cada bloque temático el profesor responsable. También podrán hacerse consultas en otros días y horarios cuando sea posible mediante acuerdo previo del estudiante con el profesor.
Esta asignatura cuenta con apoyo tutorial con un tutor intercampus en el Centro Asociado de Madrid. Cada sesión de tutorías será accesible online, y quedará grabada para su consulta en diferido. La información sobre las tutorías podrá consultarse en el foro correspondiente del curso virtual. La información detallada está disponible en el apartado “Tutorización en centros asociados”.
En caso de comunicación por correo postal, la dirección de envío es la siguiente (precedida del nombre del profesor correspondiente):
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
E.T.S.I. Industriales
Departamento de Ingeniería Energética

C/ Juan del Rosal 12
28040 Madrid

Bloque 1

Profesor 1: D. Javier Sanz Gozalo
Horario de guardia: Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono: 91 398 64 63
Despacho: 2.18
Correo electrónico: jsanz@ind.uned.es

Profesor 2: D. Patrick Sauvan
Horario de guardia: Jueves de 16 a 20 horas
Teléfono: 91 398 87 31
Despacho: 0.16
Correo electrónico: psauvan@ind.uned.es

Bloque 2

Profesor 1: D. Juan Pablo Catalán Pérez
Horario de guardia: Martes y Jueves de 16 a 18 horas
Teléfono: 91 398 82 09
Despacho: 0.15
Correo electrónico: jpcatalan@ind.uned.es

Profesor 2: D. Rafael Juárez Mañas
Horario de guardia: Jueves de 10 a 14 horas
Teléfono: 913988223
Despacho: 0.15
Correo electrónico: rjuarez@ind.uned.es

Bloque 3

Profesor: D. Francisco Ogando Serrano
Horario de guardia: Martes y Jueves de 16 a 18h
Teléfono: 913988223
Despacho: 0.15
Correo electrónico: fogando@ind.uned.es

Profesor 2: Dª. Mercedes Alonso Ramos
Horario de guardia: Miércoles de 10 a 14 horas
Teléfono: 913986464
Despacho: 2.22
Correo electrónico: malonso@ind.uned.es
D. Antonio Jesús López Revelles
Horario de guardia: Miércoles de 10 a 12 horas

Teléfono: 913986464
Despacho: 0.18
Correo electrónico: alopez@ind.uned.es

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 6890308-

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

COMPETENCIAS BASICAS

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

COMPETENCIAS GENERALES (OBJETIVOS)

CG.3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG.5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS

La asignatura Fundamentos de Ingeniería nuclear no tiene competencias específicas según la orden CIN 351-2009, pero sí se le ha asignado la siguiente competencia dentro del grado: Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la ingeniería nuclear.
(OBSERVACIONES: La Memoria del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales está en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

De acuerdo con la memoria verificada, los Resultados del Aprendizaje de la asignatura son los siguientes:

RA.1. Conocer los fundamentos de la ingeniería nuclear.
RA.2. Conocer las tecnologías empleadas en la producción de energía eléctrica de origen nuclear.
RA.3. Comparar los diferentes modos de producción de energía eléctrica de origen nuclear.
RA.4. Resolver problemas relacionados con cuestiones básicas de la ingeniería nuclear.
RA.5. Capacidad para plasmar o transmitir conocimientos en el área de ingeniería nuclear.

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN

La asignatura consta de una parte teórica que se encuentra dividida en tres bloques y de dos tipos de actividades complementarias:

1. Prácticas presenciales.
2. Pruebas de evaluación continua (PEC), pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación de la asignatura, así como elemento de seguimiento y evaluación del proceso de aprendizaje.

Seguidamente se presentan los contenidos de la parte teórica.

BLOQUE 1. Introducción y conceptos básicos para la ingeniería nuclear

En este bloque se introducirá la asignatura, y hablará de fenómenos físicos sin hacer mención alguna a si tendrán o no utilización práctica. Será un bloque temático de ciencia muy básica, el tratamiento de los fenómenos será fundamentalmente descriptivo, se introducirán los conceptos básicos de la ciencia/física nuclear, y aprovecharemos para recalcar cómo estos quedan fuera del campo de la física clásica.
Los dos fenómenos tratados en este bloque han sido seleccionados por haber dado lugar al desarrollo de aplicaciones tecnológicas: radiactividad y radiación por una parte, y de reacciones nucleares por otra, destacándose las reacción nuclear de fisión.

Tema 1. Tecnología nuclear y su contexto

Tema 2. Energía nuclear y radiactividad

2.1 Estructura de la materia y formas de energía

2.2 Conceptos básicos de mecánica relativista

2.3 Naturaleza atómica y nuclear de la materia

2.4 Estabilidad nuclear y desintegración radiactiva

2.5 Reacciones nucleares. Fisión nuclear

Tema 3. Interacción de la radiación con la materia

3.1 Partículas cargadas

3.2 Interacción de los rayos X y gamma con la materia

3.3 Interacción de los neutrones

Tema 4. Efectos de la radiación en la materia

4.1 Efectos de la radiación en los materiales

4.2 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

4.3 Activación

BLOQUE 2. Aplicación energéticas de la ingeniería nuclear

En este bloque se desarrolla los diferentes aspectos de las aplicaciones energéticas de la ingeniería nuclear. Se explica el funcionamiento de un reactor de fisión térmico y el ciclo de combustible nuclear. Se ofrece un repaso de las principales nociones de seguridad nuclear, protección radiológica, residuos radiactivos y proliferación. Se aborda también la situación actual del uso de la energía nuclear desde una perspectiva socioeconómica y se plantean los principales retos futuros. Por último, se analizan distintas respuestas de la industria nuclear a dichos retos mediante el desarrollo de reactores de fisión avanzados, y mediante la fusión nuclear.

Tema 5. Reactores de fisión nuclear

5.1 El reactor nuclear térmico

5.2 Reacción en cadena autosostenida

5.3 Factor de multiplicación. Criticidad y reactividad

5.4 Ciclo neutrónico del reactor térmico

5.5 Evolución temporal de la población neutrónica. Período del reactor

5.6 Potencia del reactor

5.7 Reactores y centrales comerciales actuales

Tema 6. Ciclo de combustible

6.1 Esquema general

6.2 Materias primas y su disponibilidad

6.3 Descripción de las etapas del ciclo de combustible

6.4 Combustible irradiado: el ciclo cerrado

Tema 7. Seguridad nuclear, protección radiológica, residuos y proliferación

7.1 Seguridad nuclear

7.2 Protección radiológica

7.3 Gestión de residuos radiactivos

7.4 Proliferación de armamento nuclear

Tema 8. Aspectos socioeconómicos de la energía nuclear

8.1 Situación actual de la energía nuclear de fisión

8.2 Aspectos económicos de la energía nuclear de fisión

8.3 Aspectos de seguridad de la fisión nuclear

8.4 Aspectos medioambientales de la fisión nuclear

8.5 Previsiones para la energía nuclear

Tema 9. Tecnología de reactores nucleares de fisión

9.1 Reactores térmicos avanzados

9.2 Reactores rápidos avanzados

9.3 El ciclo del Torio

9.4 Reactor epitérmico avanzados

9.5 Reactores pequeños modulares

9.6 Estado actual del despliegue de los reactores de IV generación

Tema 10. Ciencia y tecnología de la fusión nuclear

10.1 El ciclo del combustible de fusión

10.2 Fusión por confinamiento magnético

10.3 Fusión por confinamiento inercial

BLOQUE 3. Aplicaciones no-energéticas de la ingeniería nuclear

En este bloque se abordan las aplicaciones no energéticas más relevantes de ingeniería nuclear. Se persigue que el estudiante consiga una cultura general sobre la diversidad de posibilidades prácticas que plantean las radiaciones ionizantes. Así, se explica el funcionamientos y las tipologías principales de aceleradores de partículas. El uso y producción industrial de radionucleidos y radiaciones ionizantes completan este bloque. Esta cultura sobre el tema puede aportar dos beneficios fundamentales.

Tema 11. Aceleradores de partículas

11.1 Fundamentos de la aceleración de partículas

11.2 Esquemas prácticos de la aceleración de partículas

11.3 Grandes aceleradores de investigación

Tema 12. Usos y producción industrial de radiaciones ionizantes

12.1 Producción de isótopos radiactivos

12.2 Esterilización
12.3 Ensayos no destructivos
12.4 Aplicaciones espaciales
12.5 Otras aplicaciones industriales

Prácticas presenciales

Es obligatorio realizar prácticas presenciales de esta asignatura.
Estas prácticas consisten en dos sesiones realizadas en un único día. Una sesión consiste en unas sesiones de trabajo en equipo en el Departamento de Ingeniería Energética de la ETS Ingenieros Industriales, en la que los estudiantes utilizarán un software especializado para consultar secciones eficaces de reacciones nucleares para abordar un problema en equipo. La sesión se organizará en grupos a los que se asignarán diferentes problemas. Tras resolverlo, cada grupo presentará al resto los resultados y se abrirá un turno de preguntas.
La otra sesión consistirá o bien en una visita a una Instalación Nuclear, o bien prácticas en una sesión de laboratorio donde se ilustrarán conceptos importante de la asignatura mediante la realización de experimentos sencillos. Se realizarán en el periodo de prácticas de las asignaturas del segundo semestre del grado en el mes de junio.
Las prácticas presenciales obligatorias tienen como objetivo fundamental ayudará al alumno a fijar conceptos esenciales de la asignatura, ponerlos en valor en la resolución de problemas prácticas, y que el alumno entre en contacto con las instalaciones de carácter nuclear y vean in situ la complejidad, desarrollo tecnológico y la seguridad de esas instalaciones.
No hay sesión de prácticas en el mes de septiembre. Por lo tanto, y dado el carácter obligatorio de las mismas, cualquiera que sea el plan que el alumno tenga de examinarse (junio/septiembre) siempre tendrá que realizar las prácticas en el mes de junio.
Con antelación a la realización de las prácticas, los alumnos recibirán vía correo electrónico toda la información necesaria sobre las mismas: horarios, actividades, material necesario. Esa misma información aparecerá en el curso virtual de la asignatura.

Pruebas de evaluación continúa

Actividades de seguimiento y evaluación continua del proceso de asimilación/aprendizaje en cada uno de los bloques en que se estructura la asignatura. Estas se pondrán a disposición de los estudiantes en el curso virtual de la asignatura. Tienen carácter obligatorio.

METODOLOGÍA

Las actividades de aprendizaje se distribuyen entre el trabajo autónomo, trabajo con contenidos teóricos y prácticos y realización de actividades de evaluación.
El trabajo autónomo consiste en una serie de actividades que el alumno debe desarrollar de manera individual. Incluye el estudio de apuntes proporcionado por el equipo docente, resolución de ejercicios, y el visionado y lectura de material de apoyo.
El trabajo con contenidos prácticos abarca tres tipos de actividades que comprender distintos tipos de interacciones del alumno. Por un lado, la asistencia a las tutorías es muy recomendable. Se impartirán charlas resumen de los diferentes temas de la asignatura, y el alumno tendrá un espacio para plantear dudas sobre el contenido expuesto. La participación en los foros ofrece un canal de comunicación fluido y permanente con el equipo docente, y también con el resto de alumnos. Por último, las prácticas presenciales están concebidas para ilustrar conceptos clave de la asignatura, así como para fomentar el trabajo en equipo y la interacción entre alumnos.
La realización de actividades de evaluación comprende dos tipos de actividades. Por un lado, las pruebas de evaluación continua (PEC). Tienen carácter obligatorio y se realizarán paulatinamente a lo largo del curso. Están pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación en cada uno de los bloques en que se estructura la asignatura. Por otra parte, la prueba presencial personal (examen) será el indicador del nivel global de asimilación alcanzado por el estudiante al finalizar el periodo de aprendizaje de la asignatura. La evaluación de la asignatura se apoyará en ambas pruebas.
La distribución orientativa de estas actividades con arreglo al número de horas de trabajo del total de créditos, se estima de forma aproximada que sea la siguiente:

Actividades formativas	**Porcentaje de horas de trabajo**
Trabajo autónomo •Estudio de apuntes •Resolución de ejercicios •Asimilación material de apoyo	64% (80 horas)
Trabajo con contenidos prácticos •Asistencia a tutorías •Participación en los foros •Prácticas presenciales	16% (20 horas)
Realización de actividades de evaluación •Pruebas de evaluación continua (PEC) •Prueba de evaluación	20% (25 horas)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	6
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora no programable

Criterios de evaluación

El examen consistirá en 1 o 2 preguntas de cada uno de los 3 bloques. El Bloque 1 y el Bloque 2 computarán un 40% respectivamente en la nota del examen, y el Bloque 3 un 20%.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

Comentarios y observaciones

No es posible aprobar la asignatura, independientemente de la nota en el examen, sin haber realizado tanto las PEC como las prácticas presenciales con una calificación mínima de 5 en cada una de ellas.

El número de preguntas de examen es orientativo, puede variar ligeramente en cada examen.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si

Descripción

Las pruebas de evaluación continua tienen carácter obligatorio y se recomienda realizarlas paulatinamente a lo largo del curso. Están pensadas para que los estudiantes puedan contrastar su proceso de asimilación en cada uno de los bloques en que se estructura la asignatura. El estudiante debe realizar tres PECs, correspondientes a cada uno de los bloques.

Criterios de evaluación

Se debe obtener una nota igual o superior a 5 puntos en las PEC para poder aprobar la asignatura.

Las PEC del Bloque 1 y del Bloque 2 computarán un 40% respectivamente en la nota total de las PEC, y las del Bloque 3 un 20%.

Ponderación de la PEC en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	10/05/2024

Comentarios y observaciones

Los enunciados de las PECs se harán disponibles para los estudiantes mediante la plataforma virtual durante el curso. La fecha de entrega se notificará a la vez que se distribuya el enunciado.

Posteriormente a la calificación de la asignatura en convocatoria ordinaria se abrirá de nuevo el plazo de entrega de las PEC para la convocatoria de septiembre, con la fecha aproximada de entrega del 28/08/2023.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Prácticas presenciales

La descripción de las prácticas está disponible en el apartado "Prácticas de laboratorio" de esta guía.

Criterios de evaluación

Se debe obtener una nota igual o superior a 5 puntos para poder aprobar la asignatura.

Ponderación en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega 31/06/2024

Comentarios y observaciones

Para las prácticas presenciales consultar la fecha definitiva en el calendario de prácticas del grado para asignaturas del segundo semestre cuando esté disponible. **El resto de información sobre las prácticas está disponible en el apartado "Prácticas de laboratorio" de esta guía.**

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La evaluación de la asignatura se realizará en función de las siguientes actividades, todas ellas obligatorias.

Prueba Presencial (PruP).

Práctica Presencial (PraP).

Pruebas de Evaluación Continua (PEC).

La nota final de la asignatura se calcula de acuerdo a los siguientes criterios:

La asignatura se aprueba si se obtiene una calificación global igual o superior a cinco, pero además se fija como condicionante adicional para la superación de la misma, el haber obtenido un mínimo de 4 puntos sobre 10 cada una de las anteriores actividades. Si se supera el condicionante mencionado, el cálculo de la nota final de la asignatura se hace de acuerdo a la siguiente fórmula:

Nota (final) = 0,1 ×PraP + 0,1 ×PEC + 0,8 ×PruP

Si la nota del examen es menor que 4 la nota final en las actas será la nota del examen, sin ponderar con las otras dos actividades.

***La nota asociada a cualquier actividad se puntúa de 0 a 10.**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Para la preparación de la asignatura se utilizará como texto base:
Título: Fundamentos De Ingeniería Nuclear
Autores: J.P. Catalán, R. Juárez, F. Ogando, J. Sanz, P. Sauvan, M. Alonso
Descripción: Este texto se pondrá a disposición para este curso académico en formato electrónico en el curso virtual. El libro está escrito y revisado por el equipo docente, está estructurado con los mismos temas que constituyen los contenidos de la asignatura. Es un texto pensado para estudiantes que por vez primera se enfrentan a cuestiones relacionadas con la ingeniería nuclear, cubriendo por tanto todos los conceptos básicos en el campo de la ciencia nuclear que se necesitan para abordar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780201824988
Título:INTRODUCTION TO NUCLEAR ENGINEERING3
Autor/es:Anthony J. Baratta ; John R. Lamarsh ;
Editorial:: PRENTICE -HALL

ISBN(13):9788460453314
Título:222 CUESTIONES SOBRE LA ENERGÍAnull
Autor/es:M. Barrachina ;
Editorial:Foro Nuclear

ISBN(13):9788460541431
Título:HISTORIA NUCLEAR DE ESPAÑAnull
Autor/es:R. Caro ;
Editorial:Sociedad Nuclear Española

La bibliografía complementaria que se cita a continuación no es necesaria para el aprendizaje de la asignatura, pero sí es recomendable para ampliar la cultura nuclear sobre los temas que se tratan en la asignatura.
El libro ***Introduction to Nuclear Engineering*** se trata de un manual de referencia de ingeniería nuclear que cubre todos los aspectos más importantes con un nivel de profundidad y un aparato matemático mayor que el que se plantea en la bibliografía básica.
En el libro ***222 cuestiones sobre la energía*** se presentan los interrogantes que más comúnmente se plantean sobre el tema energético y sobre el papel que la energía nuclear y sus aplicaciones desempeñan en nuestra sociedad. Las cuestiones que se discuten son las fundamentales a la hora de evaluar el problema de la necesidad de utilizar fuentes energéticas respetuosas con el medio ambiente y compatibles con un crecimiento sostenible. Este libro estará disponible en formato electrónico en el curso virtual.

El libro ***Historia nuclear de España*** recoge una historia exhaustiva y completa de cómo se desplegó la energía nuclear en España, e incluye una serie de entrevistas con personas clave.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Texto base:
El texto base que ha de utilizarse para asimilar esta asignatura tiene como objetivo hacer una revisión de las principales tecnologías ligadas a la explotación de los fenómenos nucleares, e introducir la ciencia básica necesaria para la descripción de dichos fenómenos.
Curso virtual:
Es fundamental para el desarrollo de la asignatura que el alumno utilice su curso virtual.
Cualquier material complementario adicional que se pueda publicar o aconsejar se encontrará en dicha Plataforma. El alumno puede enviar sus consultas a los distintos foros de debate, o por correo electrónico a la atención de cualquiera de los profesores de la asignatura.
En el curso virtual estarán a disposición de los alumnos, entre otros:

- materiales de apoyo para el estudio de los bloques, que podrán incluir además material multimedia o vínculos a materiales producidos por el equipo docente o de interés para la asignatura
- un calendario para las PECs
- un vídeo de introducción con la presentación de cada bloque temático por el profesor responsable
- enunciados de exámenes anteriores
- otros materiales y vínculos de interés

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 6890308-

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Es obligatorio realizar prácticas presenciales de esta asignatura.
Estas prácticas consisten en dos sesiones realizadas en un único día. Una sesión consiste en unas sesiones de trabajo en equipo en el Departamento de Ingeniería Energética de la ETS Ingenieros Industriales, en la que los estudiantes utilizarán un software especializado para consultar secciones eficaces de reacciones nucleares para abordar un problema en equipo. La sesión se organizará en grupos a los que se asignarán diferentes problemas. Tras resolverlo, cada grupo presentará al resto los resultados y se abrirá un turno de preguntas.
La otra sesión consistirá o bien en una visita a una Instalación Nuclear, o bien prácticas en una sesión de laboratorio donde se ilustrarán conceptos importante de la asignatura mediante la realización de experimentos sencillos. Se realizarán en el periodo de prácticas de las asignaturas del segundo semestre del grado en el mes de junio.
Las prácticas presenciales obligatorias tienen como objetivo fundamental ayudará al alumno a fijar conceptos esenciales de la asignatura, ponerlos en valor en la resolución de problemas prácticas, y que el alumno entre en contacto con las instalaciones de carácter nuclear y vean in situ la complejidad, desarrollo tecnológico y la seguridad de esas instalaciones.
No hay sesión de prácticas en el mes de septiembre. Por lo tanto, y dado el carácter obligatorio de las mismas, cualquiera que sea el plan que el alumno tenga de examinarse (junio/septiembre) siempre tendrá que realizar las prácticas en el mes de junio.
Con antelación a la realización de las prácticas, los alumnos recibirán vía correo electrónico toda la información necesaria sobre las mismas: horarios, actividades, material necesario. Esa misma información aparecerá en el curso virtual de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.