



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**83000035 - Energía Nuclear Y Medio Marino**

### PLAN DE ESTUDIOS

08NO - Master Universitario En Ingeniería Naval Y Oceanica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	2
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	7
8. Otra información.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	83000035 - Energía Nuclear y Medio Marino
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08NO - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Diana Cuervo Gomez (Coordinador/a)	Despacho	d.cuervo@upm.es	Sin horario. Sin horario. Publicadas en la página web de la ETSIN

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE1 - Capacidad para proyectar buques adecuados a las necesidades del transporte marítimo de personas y mercancías, y a las de la defensa y seguridad marítimas

CE4 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA192 - Conocer la tecnología de los sistemas de propulsión mediante energía generada por reacciones nucleares de fisión

RA194 - Conocer los usos de la energía generada por reactores nucleares de fisión en el ámbito marino y su tecnología

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura explica el desarrollo de la tecnología nuclear para la propulsión de buques. Se expone la tecnología que incluyen los diferentes tipos de buques propulsados mediante un reactor nuclear de fisión. También se desarrolla la historia de los buques construidos y se muestra los que están ahora operativos por países.

Se describen las características específicas de los reactores nucleares navales, y las especificaciones técnicas y de seguridad durante la operación incluyendo la normativa existente de aplicación en los buques nucleares y su clasificación por las sociedades de clasificación.

También se incluyen otras aplicaciones de la energía nuclear de fisión en relación con el medio marino como desalación de agua de mar o producción de hidrógeno.

Se describen los generadores térmicos de radioisótopos para aplicaciones energéticas marinas.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos de física nuclear
2. Conceptos de tecnología nuclear
3. Sistemas de propulsión naval
  - 3.1. Reactores refrigerados por agua
  - 3.2. Reactores refrigerados por metal líquido
4. Desarrollo de la tecnología nuclear para propulsión naval
  - 4.1. Buques militares
  - 4.2. Buques civiles
5. Seguridad en buques nucleares
6. Reactores avanzados para propulsión
7. Coste y reglamentación
8. Generadores térmicos de radioisótopos y sus aplicaciones navales

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
5	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 7</b> Duración: 08:00 OT: Otras actividades formativas			
8	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
9	<b>Tema 9</b> Duración: 08:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			

14	<b>Tema 12</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 13</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Asistencia regular a clase (mínimo del 80%) y participación en todas las actividades propuestas</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	4 / 10	
16	Asistencia regular a clase (mínimo del 80%) y participación en todas las actividades propuestas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE1 CE4
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CE1 CE4

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE1 CE4

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE1 CE4



## 6.2. Criterios de evaluación

### 1) EVALUACIÓN PROGRESIVA

60% de la nota por evaluación en examen en periodo docente. Este bloque se libera para la convocatoria ordinaria con una nota igual o superior a 5

30% de la nota por evaluación en examen en fecha de convocatoria ordinaria (deberá obtenerse una nota igual o superior a 4 para hacer media con el resto de actividades)

10% de la nota por asistencia a clase y la participación en las actividades planteadas en clase.

### 2) EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL

100% de la nota por evaluación de un examen final a celebrarse el día de la convocatoria ordinaria

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
C.Ahnert, "Buques de Propulsión Nuclear", Ediciones ETSIN (2014)	Bibliografía	Libro editado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales con los apuntes del profesor
S. Glasstone, A. Sesonske, "Nuclear Reactor Engineering", Ed. Springer 1994	Bibliografía	
Presentaciones de clase	Recursos web	Moodle
Listado de webs bibliograficas	Recursos web	Listado de documentación actualizada
Videos sobre conceptos de Tecnología Nuclear	Otros	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con el ODS7 "Energía asequible y no contaminante" y con el ODS13 "Acción por el clima"

La plataformas que se usarán como apoyo a la docencia serán Moodle y Teams.