



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001044 - Tecnologías Avanzadas en Reactores de Fisión**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001044 - Tecnologías Avanzadas en Reactores de Fisión
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Gonzalo Jimenez Varas (Coordinador/a)	Despacho	gonzalo.jimenez@upm.es	M - 15:00 - 16:00 J - 15:00 - 16:00
Jose Manuel Perlado Martin	Despacho	josemanuel.perlado@upm.es	M - 15:00 - 16:00 J - 15:00 - 16:00

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

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
César Queral	cesar.querel@upm.es	ETSI Minas y Energía

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Diseño de reactores nucleares
- Centrales nucleares

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 10. - Aplicar los conocimientos adquiridos en la ciencia y tecnología nuclear para la práctica profesional en las empresas del sector nuclear, diseñando, coordinando, dirigiendo e integrando los conocimientos necesarios para poner en marcha y operar una instalación nuclear.

CE 12. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas, en el diseño de los reactores avanzados de fisión nuclear, con unos requisitos nuevos de sistemas de seguridad pasiva, combustible no-proliferante, de quemado de actínidos y de transmutación de residuos radiactivos.

CE 19 - Conocer las tecnologías innovadoras de los nuevos diseños de reactores nucleares, y de sus sistemas avanzados de seguridad.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA20 - Conocer la tecnología de las centrales nucleares avanzadas de nueva generación, sus características de operación y de seguridad

RA176 - RD.3 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

RA163 - Conocimiento avanzado del diseño de los núcleos de reactores de fisión

RA41 - Diseño y análisis de reactores nucleares de fisión

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Tecnologías avanzadas en reactores nucleares pretende dar una visión completa pero a la vez detallada de los reactores nucleares que actualmente están en diseño y construcción en todo el mundo. En una primera parte de la asignatura, se abordan los reactores que están actualmente licenciándose y construyéndose en distintos países como EEUU, Francia, Finlandia, China, Reino Unido y Rusia. En la segunda parte, se tratan los reactores de fisión del futuro (Generación IV), que por otra parte cuentan con muchos precedentes experimentales del pasado. En la última parte de la asignatura, se provee una amplia perspectiva de los proyectos en marcha relativos a los reactores de fusión nuclear.

Además de las clases contempladas en el temario, se propondrán algunos seminarios optativos durante el curso que complementen la formación de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Reactores nucleares de Generación III/III+ (14 h) - Gonzalo Jiménez
  - 1.1. Introducción a reactores de Generación III/III+
  - 1.2. AP1000
  - 1.3. EPR
  - 1.4. ABWR/ESBWR
  - 1.5. AES-2006
  - 1.6. APR1400 y Hualong One
  - 1.7. Small Modular Reactors
2. Reactores nucleares de Generación IV (8 h) - Gonzalo Jiménez
  - 2.1. Reactores Generación IV: tipos. Reactores de sales fundidas y de agua supercrítica
  - 2.2. Reactores rápidos de sodio
  - 2.3. Reactores de plomo y plomo-bismuto. ADS.
  - 2.4. Reactores de alta temperatura
3. Reactores de Fusión Nuclear (6 h) - Jose Manuel Perlado
  - 3.1. Fuentes de radiación en los reactores DEMO de fusión
  - 3.2. Reactores experimentales NIF, LMJ, ITER
  - 3.3. Sistemas de los reactores DEMO, y comerciales de confinamiento magnético e inercial

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1.1 y 1.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 1.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 1.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 1.6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 1.7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 2.1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
9	<b>Tema 2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 2.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 2.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 6.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 6.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	<b>Tema 6.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 03:00
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 6. CE 12. CE 19 CE 10.

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG 6. CE 12. CE 19 CE 10.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El examen escrito consta de varias cuestiones de desarrollo sobre la materia impartida.

Por tratarse de una asignatura descriptiva no hay problemas numéricos que resolver.

La asistencia regular a clase es obligatoria y por tanto se controla la asistencia.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Todas las Presentaciones de clase	Bibliografía	Se encuentran accesibles para los alumnos en la plataforma moodle de la UPM