

El Máster tiene como principal objetivo la capacitación para el desarrollo de las metodologías de simulación, diseño y análisis avanzado, necesarios en la investigación y el trabajo profesional, en el área de la ciencia y la tecnología nuclear, esto es, de los reactores de fisión y de fusión nuclear, incluyendo aspectos de sus ciclos de combustible y de seguridad. El programa recoge tanto los contenidos básicos disciplinares, como los de desarrollo tecnológico en las diferentes áreas que dicho objetivo comprende.

El campo nuclear es especialmente activo en su contenido investigador, ya que incluye actividades, metodologías y sistemas en continuo desarrollo. Los aspectos científicos y tecnológicos son fundamentales para el futuro de las aplicaciones energéticas e industriales de la energía nuclear de fisión y de fusión, en las que existen numerosas líneas abiertas de investigación y desarrollo tecnológico, sobre distintos conceptos innovadores. Por ello, las materias que se incluyen en el Máster son las que se consideran necesarias para investigar y trabajar profesionalmente en:

- El desarrollo de reactores avanzados de fisión nuclear, con requisitos nuevos de sistemas de seguridad pasiva, combustible no-proliferante, de quemado de actínidos y de transmutación de residuos radiactivos, además de los de alta temperatura con aplicaciones industriales como la producción de hidrógeno.
- Desarrollo de sistemas de fusión nuclear, en sus versiones de confinamiento magnético e inercial, junto a las metodologías para su simulación numérica.
- Aceleradores de partículas y su utilización en la investigación física, y sus aplicaciones en la medicina e industria.



**POLITÉCNICA**

**Departamento de Ingeniería Energética  
– área de Ingeniería Nuclear**

**Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
Industriales**

**Universidad Politécnica de Madrid**

C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid

Teléfono: 91-336-3280

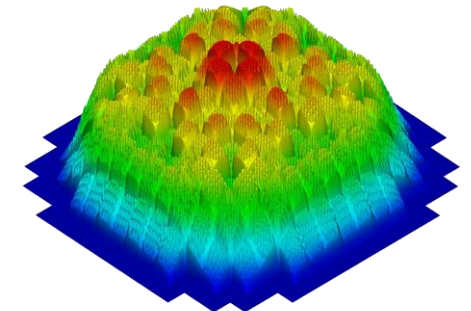
E-mail: [secretaria.mctn@industriales.upm.es](mailto:secretaria.mctn@industriales.upm.es)

[http://etsii.upm.es/estudios/masteres/tecnologia\\_nuclear.es.htm](http://etsii.upm.es/estudios/masteres/tecnologia_nuclear.es.htm)

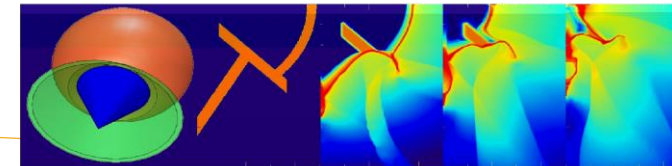
Coordinador Académico: Eduardo Gallego Díaz

([eduardo.gallego@upm.es](mailto:eduardo.gallego@upm.es))

# Máster Universitario Ciencia y Tecnología Nuclear



Simulación de un núcleo PWR con COBAYA3 (código propio)



Simulación de un blanco de fusión por confinamiento inercial con ARWEN (código propio)



**POLITÉCNICA**



**INDUSTRIALES  
ETSII | UPM**

**Departamento de Ingeniería  
Energética – área de Ingeniería  
Nuclear**

**Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
Industriales**

# Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA - ÁREA INGENIERÍA NUCLEAR

ETSI INDUSTRIALES

ETSI NAVALES

El Máster Universitario de Ciencia y Tecnología Nuclear (MCyTN) pertenece al Programa de Postgrado Oficial que ofrece la Universidad Politécnica de Madrid. Ha recibido la acreditación de la ANECA por segunda vez en 2015.

## PRECIOS Y BECAS:

Los precios públicos por estudios universitarios (tasas) para realizar estudios de posgrado en la Universidad son fijados cada año por la Comunidad de Madrid mediante Decreto, dentro de los límites que establece el Consejo de Coordinación Universitaria. En el Curso académico 2018-19 los precios establecidos para estudios de Máster han sido, de 45,02 y de 84,07 €/crédito (más tasas), respectivamente para estudiantes de la UE y de fuera de ella.

Se pueden solicitar becas a través de las Convocatorias Públicas del Ministerio Educación y Ciencia (becas FPI, FPU), de la CICYT o de la Universidad. La Sociedad Nuclear Española ofrece cada año un programa de becas para estudios de Máster en especialización nuclear. También se puede contar con financiación procedente de los proyectos europeos (EURATOM) o mediante acuerdos con centros de investigación nacionales (CIEMAT) o extranjeros (LLNL, Limeil, Max Planck, ect.), con el Consejo de Seguridad (CSN) a través de la Cátedra "Federico Goded", o con empresas del sector.

## LINEAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN

Diseño del núcleo de reactores PWR. Simulación numérica de sistemas de transmutación. Simulación numérica de plasmas de fusión inercial. Diseño de cámaras de reacción de reactores de fusión. Simulación numérica de fluidos. Diagnóstico de plasmas. Análisis de precursores de accidentes en CC.NN. Fiabilidad. Análisis de accidentes severos en reactores de agua ligera. Análisis del impacto radiológico y económico de los escapes radiactivos. Sistemas de evaluación para la recuperación ambiental de entornos contaminados con sustancias radiactivas. Análisis de la seguridad de almacenamiento de residuos radiactivos. Análisis del comportamiento del combustible nuclear de alto quemado. Dosimetría neutrónica.

## ADMISIÓN:

No necesitan complementos formativos los siguientes alumnos procedentes de las siguientes titulaciones de la ETS Ingenieros Industriales de la UPM:

- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, especialidad Técnicas Energéticas.
- Grado en Ingeniería de la Energía, itinerario Tecnologías Energéticas (en colaboración con la E.T.S. Minas y Energía).
- Ingeniero Industrial, Especialidad Técnicas Energéticas (planes 76 y 2000).

Los alumnos procedentes de las E.T.S. de Ingenieros Navales y de Minas y Energía de la UPM, podrán acceder sin complementos formativos en función de las asignaturas previamente cursadas de la especialidad nuclear.

Alumnos procedentes de Facultades de Ciencias Físicas, se les convalidan los complementos formativos de Estructura de la Materia (6 ECTS). A cursar 10,5 ECTS.

Otros ingenieros, licenciados o graduados en ciencias pueden ser admitidos a criterio de la Comisión Académica del Máster y necesitarán complementos formativos según las asignaturas cursadas previamente que sean afines al área temática del Máster.

## ESTRUCTURA DEL MÁSTER

El Máster comprende 60 ECTS, según el siguiente esquema:

Trabajo Fin de Máster – 12 ECTS
Asignaturas Troncales (obligatorias) – 18 ECTS
Asignaturas obligatorias de tipo práctico – 12 ECTS
Asignaturas optativas – 18 ECTS a elegir entre una oferta de 11 asignaturas (33 ECTS)

## Doctorado

El Máster facilita el acceso directo al Periodo de Investigación del Programa de Doctorado en Energía Sostenible, Nuclear y Renovable de la UPM, en su línea de investigación sobre Ciencia y Tecnología Nuclear.

La Tesis Doctoral consistirá en la realización de un trabajo de investigación original, que esté respaldado por la publicación de algún artículo en una revista con reconocimiento internacional, y con revisores previos a su aceptación.

#	ADAPTACION-COMPLEMENTOS FORMATIVOS: 16,5 ECTS MÁX.	ECTS
	Tecnología nuclear	6
	Centrales nucleares	4,5
	Estructura de la materia	6
<b>ASIGNATURAS TRONCALES OBLIGATORIAS:</b>		<b>18</b>
1	Física nuclear	3
2	Tecnologías avanzadas en reactores nucleares	3
3	Seguridad energética	3
4	Fusión nuclear	3
5	Neutrónica	3
6	Separación y transmutación de residuos radiactivos	3
<b>ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE TIPO PRÁCTICO:</b>		<b>12</b>
7	Termohidráulica nuclear	3
8	Métodos Numéricos avanzados	3
9	Materiales bajo irradiación	3
10	Diseño de reactores nucleares	3
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS (A ELEGIR 6):</b>		<b>18</b>
11	Protección Radiológica	3
12	Seguridad Nuclear: Introducción	3
13	Tecnología Radiaciones	3
14	Teoría del transporte de partículas y radiación	3
15	Historia de la Física y la Ingeniería Nuclear	3
16	Fundamentos de los Nanosistemas	3
17	Fiabilidad y análisis del riesgo	3
18	Seguridad Nuclear: Análisis de accidentes nucleares	3
19	Gestión de residuos radiactivos	3
20	Impacto radiológico ambiental	3
21	Seminarios Avanzados	3
<b>TRABAJO FIN DE MASTER</b>		<b>12</b>
22	Trabajo Fin de Master	12