

Máster en Ingeniería Nuclear por la UPC (Máster UPC-Endesa)

Lluís Batet
Director del Máster

Introducción

- El **Máster Universitario en Ingeniería Nuclear** (UPC) tiene como objetivo formar ingenieros nucleares altamente cualificados que puedan adaptarse fácilmente a puestos de responsabilidad en empresas o institutos de investigación en el ámbito nuclear.
- Para ello, proporciona no sólo educación técnica, sino también competencias como: **habilidades sociales, emprendimiento, liderazgo, espíritu innovador**, etc.
- La primera edición se lanzó en octubre de 2011. Este septiembre ha empezado la decimocuarta edición del máster.
- Doble máster con Ing. Industrial desde 2014.

Presentación del Máster

90 créditos. Íntegramente en inglés

Tipo de Materia	Créditos
Asignaturas obligatorias	46.5
Asignaturas optativas	13.5
Práctica en Empresa	15
Trabajo Final de Estudios	15

1 ECTS= 25 h de trabajo del alumno
(6-9 h de actividades presenciales)

Se facilita al estudiante la transición de la Universidad a la Empresa:

- Metodologías activas de aprendizaje y trabajo en equipo.
- Gran implicación de la industria nuclear.

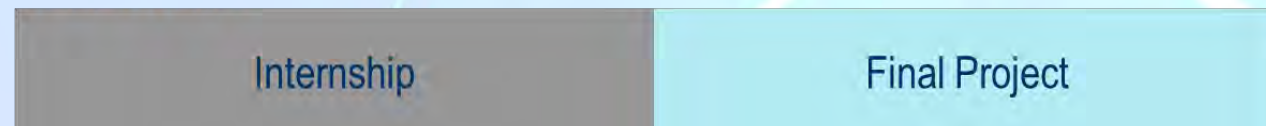
SEMESTER 1



SEMESTER 2



SEMESTER 3

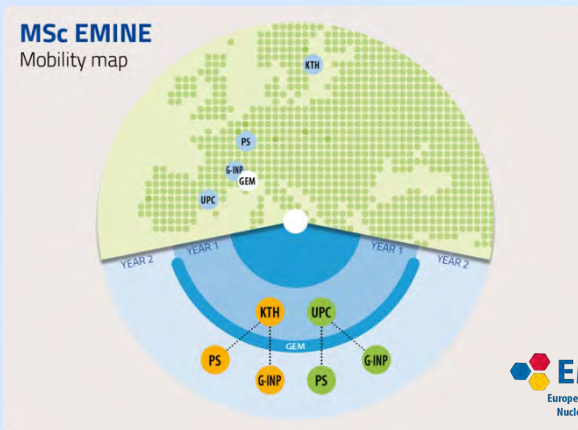
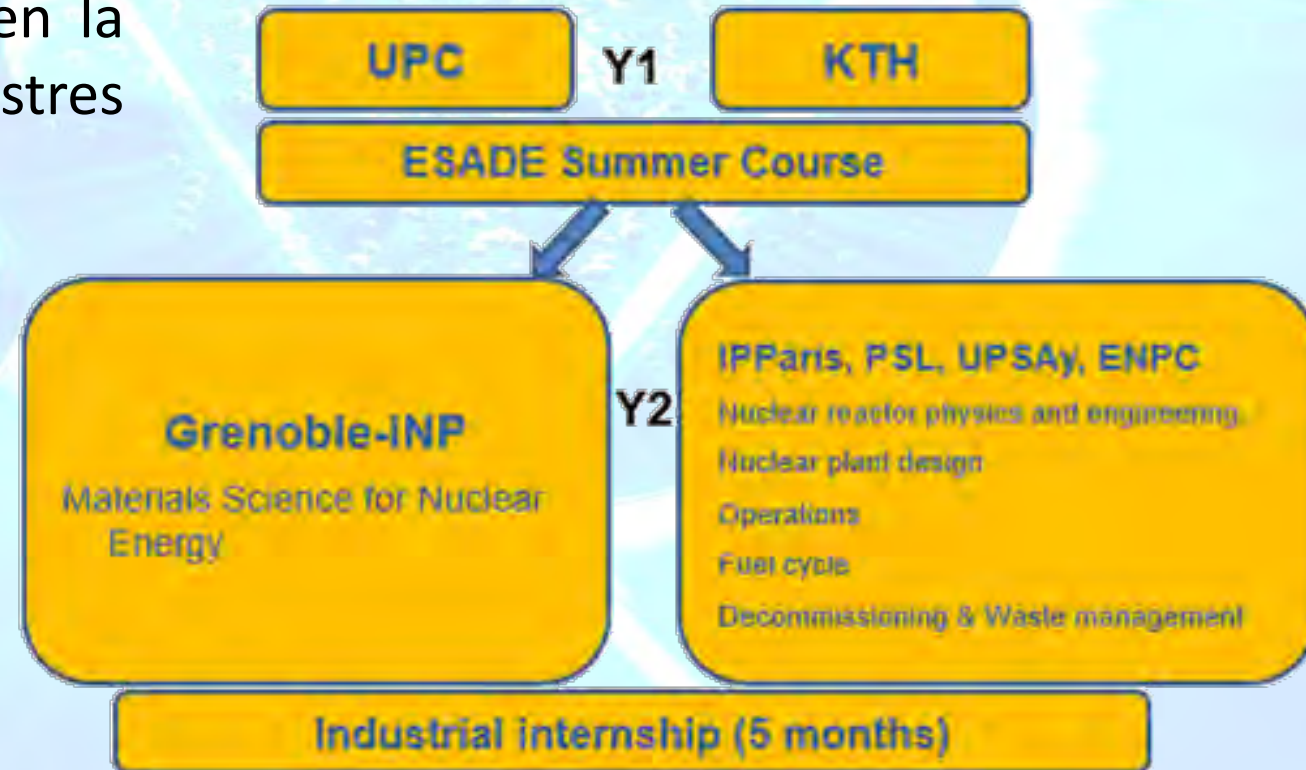




Máster EMINE

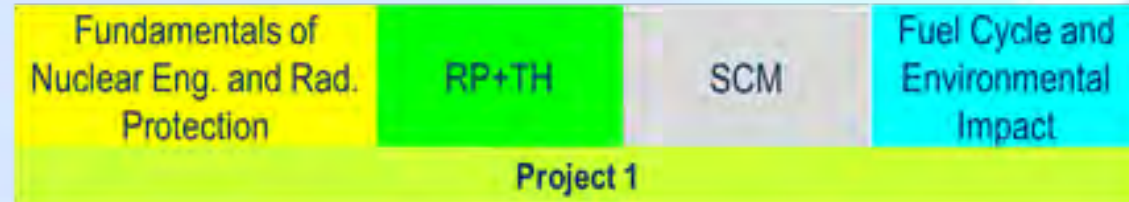
- Desde sus inicios, el Máster Universitario en Energía Nuclear está integrado en el Máster Europeo en Energía Nuclear, EMINE (EIT, KIC InnoEnergy).
- Los estudiantes EMINE que cursan Y1 en la UPC comparten los dos primeros semestres del Máster con los estudiantes locales.

MSc EMINE

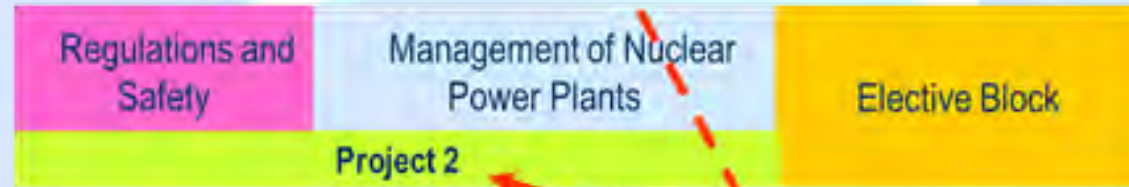


Detalle de la estructura del máster

SEMESTER 1



SEMESTER 2



Transversal PBL subjects

- 1 ECTS= 25 h de trabajo del alumno (6-9 h de actividades presenciales)
- Learning by doing
- Aprendizaje significativo
- Visitas de estudios

Optativas:

- MC
- CFD
- Fusion Technology
- NDT
- Core Design
- ...



Valor añadido por la industria

- Asignaturas con gran implicación industrial:
 - Tecnatom (Westinghouse) y CIEMAT en Systems, Components and Materials
 - ENUSA y ORANO en Fuel Cycle and Environmental Impact
 - CSN, CIEMAT y ENUSA en Regulations and Safety
 - ANAV, ENRESA, AMPHOS21, MERIENCE en Management of NPP
 - F4E en Fusion Technology y Project 2
 - etc.
- Visitas a instalaciones:
 - Garoña, Vandellòs I
 - Ascó, Vandellòs II
 - ENSA
 - Juzbado ...
- Prácticas de estudiantes en empresa

Visitas de estudios

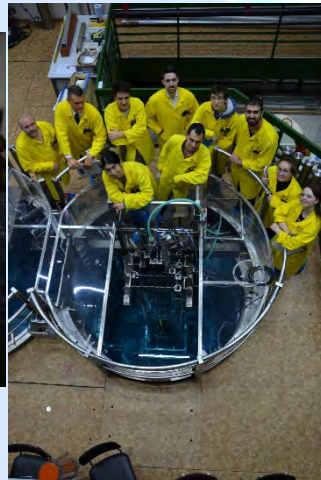
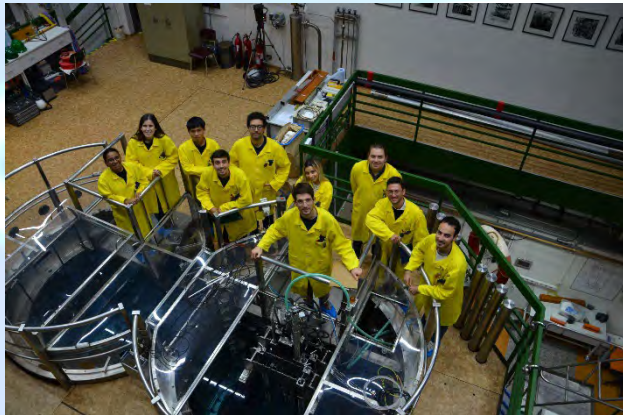


Otras actividades con estudiantes

Visita de cinco estudiantes seleccionados al reactor experimental en Praga, diciembre 2022

VR-1, Czech Technical University, Department of Nuclear Reactors

Organitza Jan Dufek (KTH)



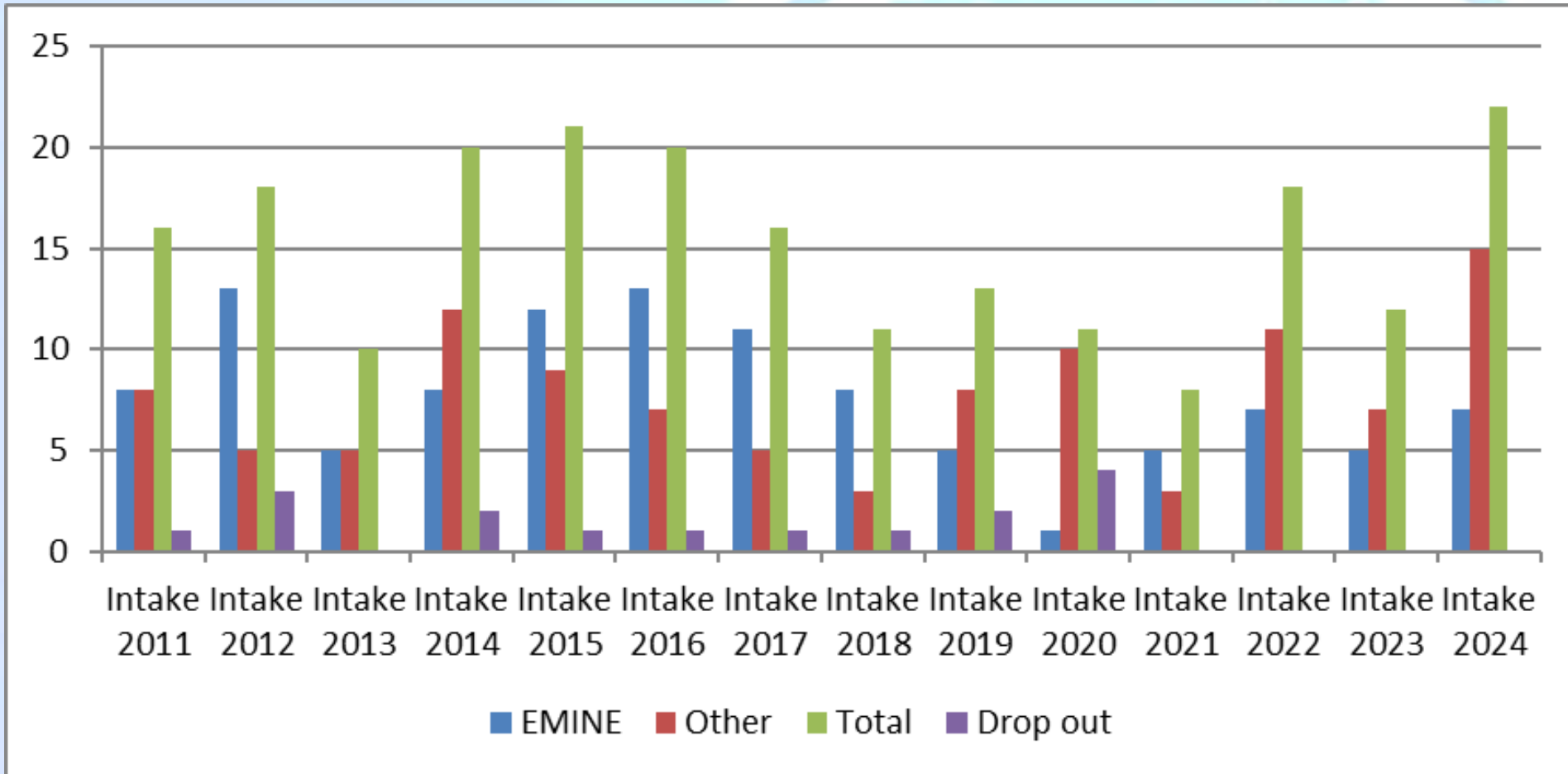
Otras actividades con estudiantes

Visita de todos los estudiantes al reactor experimental en Praga, marzo 2024
VR-1, Czech Technical University, Department of Nuclear Reactors



Breve repaso a las ediciones hasta la fecha

Distribución de alumnos a lo largo de las ediciones



Nuevas actividades

- Incorporación del primer semestre del máster como especialidad del Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- Aprovechando la oportunidad, se proponen algunos cambios:
 - Necesidad de incluir nuevas competencias en ciencia de datos e inteligencia artificial (requerimiento de la Escuela)
 - Identificación de áreas de mejora.

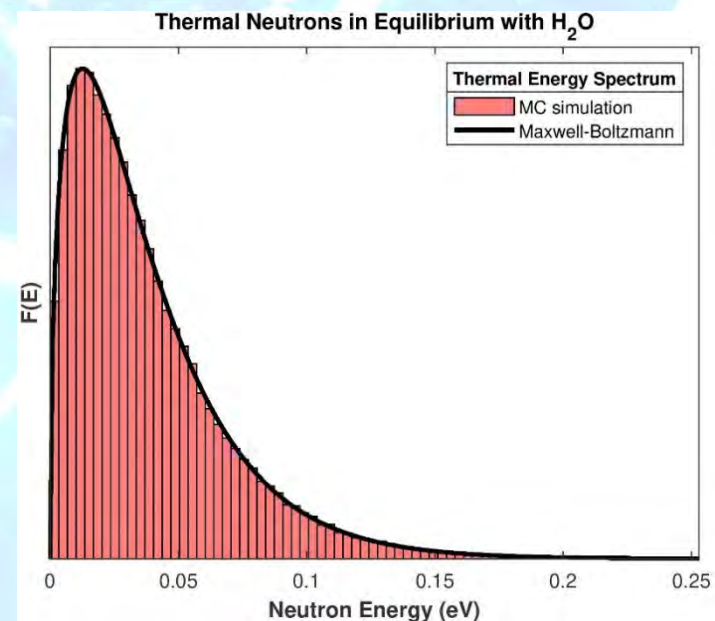
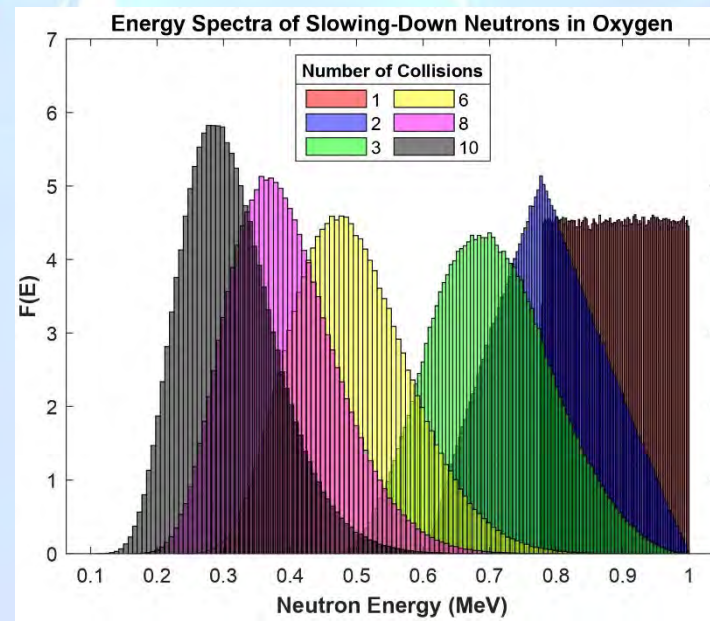
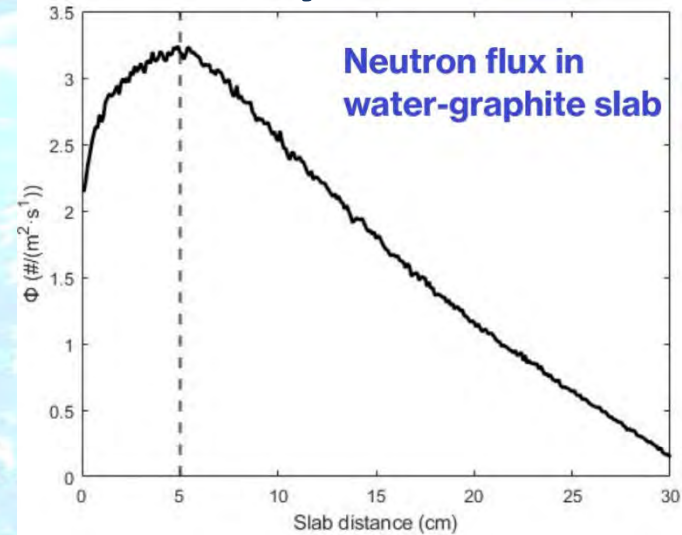
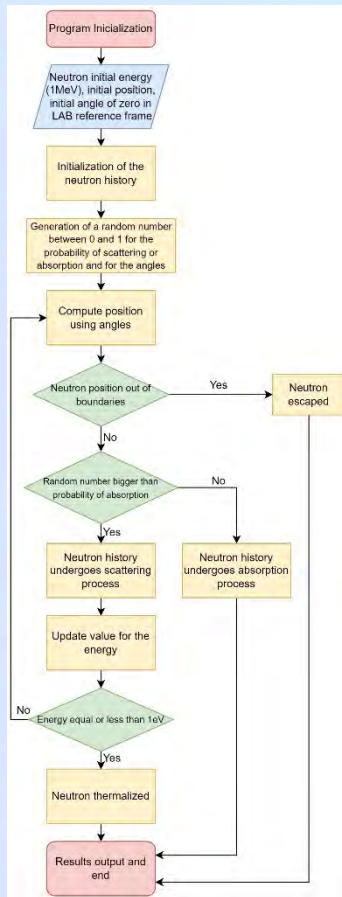
Nuevas actividades

- Se están diseñando actividades para asignaturas del primer semestre (5 créditos en total). que permitan a los estudiantes adquirir las competencias requeridas para Ingeniería Industrial respecto a DS & AI
 - Proyecto 1. El proyecto se convertirá en un proyecto de ciencia de datos (3 créditos).
 - Los otros 2 créditos se repartirán en actividades entre las otras asignaturas del primer semestre.
- También se están rediseñando actividades de aprendizaje basado en retos, como por ejemplo el desarrollo por parte de los estudiantes de una herramienta de cálculo por Monte Carlo de interacciones de neutrones.
- Finalmente, se están diseñando nuevas actividades de tipo práctico, utilizando herramientas de simulación.

Reto de aprendizaje en FNERP. Proyecto MC

Se utilizan métodos de Monte Carlo para apoyar la experiencia de aprendizaje: moderación y termalización de neutrones, el concepto de sección eficaz, flujo/corriente de neutrones, y los reflectores de neutrones.

La actividad se mejora anualmente, a partir de los comentarios de los estudiantes y la calidad de los informes finales, en que se une teoría y cálculo.

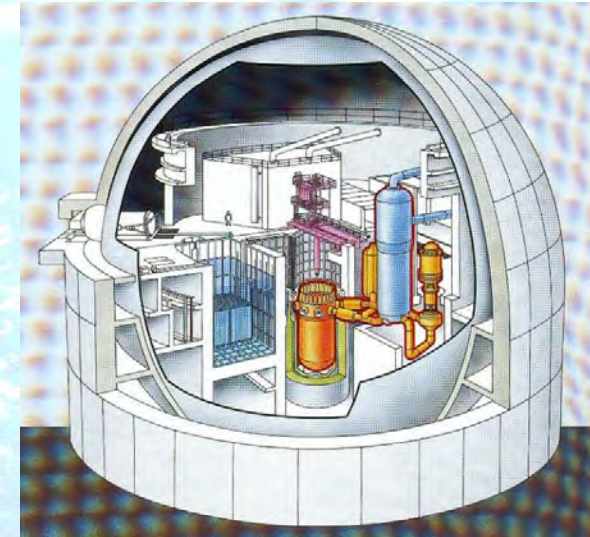


Uso de simulador OIEA en SCM

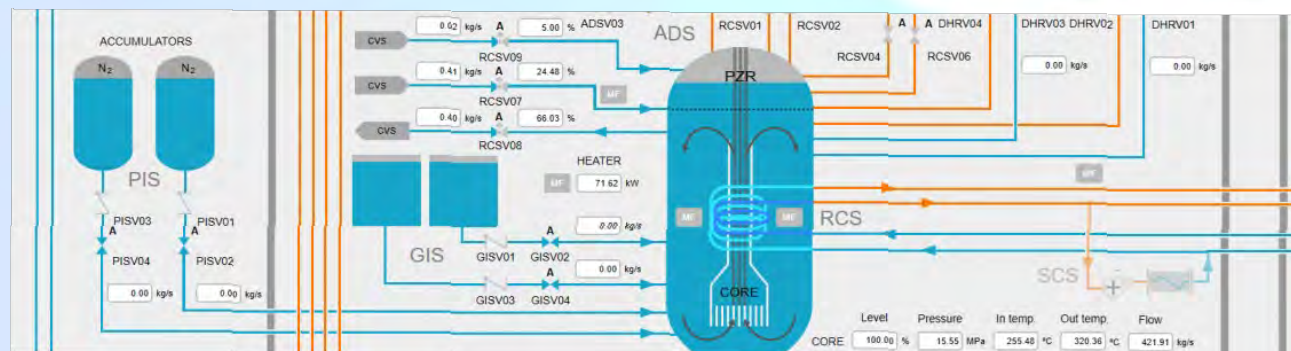
La asignatura SCM la imparten especialistas y profesionales: S&C (Tecnatom - Westinghouse), Materiales (CIEMAT).

La primera parte consiste en una descripción completa de una planta y su operación.

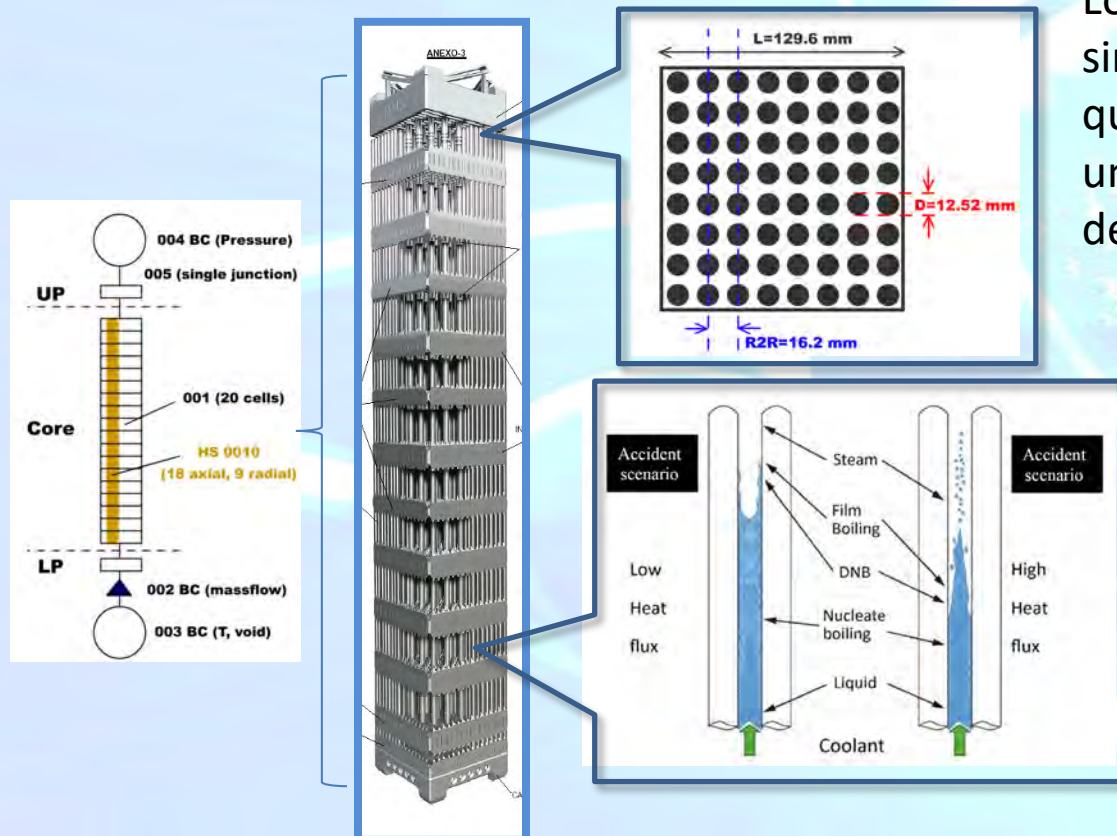
En la segunda parte se describen los materiales estructurales y los efectos de la radiación sobre los mismos.



Como complemento a la primera parte los estudiantes realizan una serie de simulaciones de procesos de operación mediante el simulador **Integral Pressurized Water Reactor System** del OIEA y Tecnatom.



Simulación del *reflood* en un LOCA en RPTH



Los estudiantes trabajan en equipo para simular parcialmente los fenómenos que ocurren en un escenario LOCA en un PWR, en particular, durante la fase de reinundación (*reflood*).

Los estudiantes generan con RELAP5 el modelo de un elemento combustible 8x8 e imponen diferentes condiciones de contorno.

El código genera toda la información relacionada con la TH. La dificultad del ejercicio reside en organizar, comprender y visualizar una gran cantidad de datos.

Parameter	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Pressure (kPa)	265	240	280	230	265	250	255	265
Inlet temperature(K)	393	325	330	310	393	350	365	325
Reflood mass flow (kg/s)	0.14	0.3	0.1	0.11	0.4	0.3	0.2	0.3
Bundle power (kW)	160	250	200	130	280	260	200	250
Initial cladding temperature (K)	1100	1000	850	900	1100	1150	1050	1000

Aplicaciones de IA y ML en RPTH

Gracias a ENUSA (J. Riverola) los estudiantes tienen contacto con una aplicación real del Aprendizaje Automático a la Seguridad Nuclear.

Uso de una red neuronal para predecir el CHF.

Es un tema que se introduce durante una sesión sobre Códigos de Subcanal.

NEA Nuclear Energy Agency

ABOUT US TOPICS NEWS AND RESOURCES DATA BANK MY NEA

Search the whole site

Home > Workshop

Benchmarking Artificial Intelligence and Machine Learning for Critical Heat Flux Predictions

Accuracy

Transparency

Robustness

Trustworthiness

Register for the event

When? 30 October 2023 13:00-15:00 CET, Online

Contact NEA Secretariat: Oliver Buis

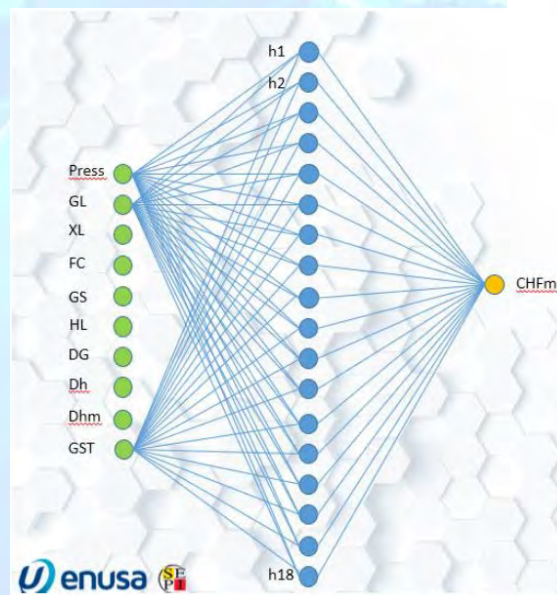
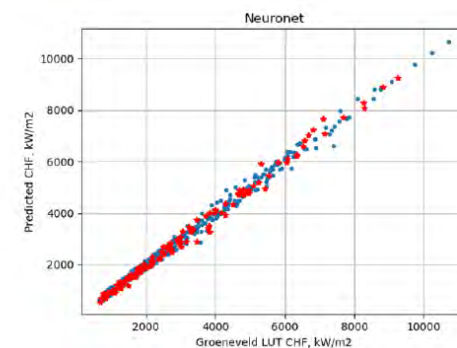
Email wprs@oecd-nea.org

Tags EGMR, Multiphase, Nuclear science, Nuclear science, Director general, WPRS

Background

Recent performance breakthroughs in Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) have led to unprecedented interest in AI/ML among nuclear engineers. However,

- Feed forward, non-convolution
- Fully connected, supervised network
- 3 / 26 / 1



Reconocimientos



Nuestro equipo “campeón”

Reconocimientos

UPC en ENYGF



Reconocimientos



RA SNE 2023 Toledo

Con Álex Carrasco, presidente de JJNN

Reconocimientos



Nuestro nuevo equipo “campeón”

El equipo ARGONOVA logró que su propuesta fuera la mejor valorada entre los miembros del jurado de Innovatom.

Conclusiones

- El Máster UPC-Endesa es un programa internacional consolidado que estrena su decimocuarta edición
- La transición de la Universidad a la Industria se facilita gracias a:
 - Implicación de profesionales y empresas en la docencia
 - Visitas a instalaciones industriales
 - Prácticas industriales
- Próxima inclusión del primer semestre del máster como especialidad en el Máster en Ing. Industrial:
 - oportunidad para incorporar **competencias en DS&AI (5 créditos)**
 - facilidad para que estudiantes puedan cursar el doble máster Ind-Nuc
- El máster es un programa dinámico, preparado para formar a los profesionales que necesita la industria nuclear.

Gracias



CONSEJO DE
SEGURIDAD NUCLEAR



an RSK company

<http://nuclearengineering.masters.upc.edu/>

