



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

53001602 - Impacto Radiológico Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

05BF - Master Universitario En Ciencia Y Tecnologia Nuclear

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001602 - Impacto Radiológico Ambiental
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BF - Master Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Eduardo Florentino Gallego Díaz (Coordinador/a)	Ing. Nuclear	eduardo.gallego@upm.es	X - 15:30 - 16:30 Posibilidad de otras horas previa cita

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ciencia y Tecnología Nuclear no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Protección Radiológica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE02 - Es capaz de realizar análisis matemático avanzado y simulación numérica de los diferentes procesos y sistemas de la física y de la ingeniería de los reactores de energía nuclear de fisión y/o fusión

CE03 - Utiliza los datos y sistemas informáticos más empleados tanto en la investigación como en la industria nuclear para los sistemas de fisión y/o fusión

CE05 - Entiende a fondo el sistema de regulación de la seguridad, está comprometido con la seguridad y es consciente de la importancia de la cultura de seguridad para las aplicaciones de la energía nuclear, así como las implicaciones ético-sociales del manejo de residuos radiactivos y materiales del ciclo nuclear

CG04 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CG05 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CT02 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos

CT07 - Comunica. Habilidad para comunicar eficazmente

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano)

4.2. Resultados del aprendizaje

RA58 - Conocer las metodologías para estimar la efectividad de las posibles medidas de protección en caso de accidente, o de restauración medioambiental de entornos contaminados, así como su impacto económico

RA56 - Conocer las metodologías para modelar las vías de exposición y calcular las dosis de radiación a las personas

RA57 - Conocer y revisar herramientas de cálculo del impacto radiológico causado por las instalaciones nucleares

RA60 - Conocer y razonar los criterios básicos de seguridad y protección radiológica.

RA59 - Conocer las metodologías para evaluar la dispersión de los efluentes radiactivos gaseosos y líquidos por la atmósfera, las vías acuáticas y la biosfera en general.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

The course's **main objective** is to allow the student to know the methodologies for:

1. evaluating the dispersion of gaseous and liquid radioactive effluents through the atmosphere, waterways and biosphere in general;
2. modelling exposure pathways and calculate doses to people;
3. estimating the effectiveness of possible protection measures in case of an accident, or of environmental restoration of contaminated environments, as well as their economic impact.

In addition, the course has an eminently practical approach, and it reviews the calculation tools available for these objectives.

Learning outcomes:

- Know the methodologies to model the exposure pathways and calculate radiation doses to people.
- Know and review tools for calculating the radiological impact caused by nuclear facilities.
- Know the methodologies to estimate the effectiveness of possible protection measures in case of an accident, or of environmental restoration of contaminated environments, as well as their economic impact.
- Know the methodologies to evaluate the dispersion of gaseous and liquid radioactive effluents through the atmosphere, waterways and the biosphere in general.
- Know and reason the basic safety and radiological protection criteria.

5.2. Temario de la asignatura

1. Gaseous and liquid radioactive effluents: Production, treatment and monitoring
2. Atmospheric Dispersion of Gaseous Radioactive Effluents
 - 2.1. Processing and sampling of meteorological data
 - 2.2. Atmospheric dispersion calculation practical demo
3. Dispersion of effluents in water bodies
4. Transfer of radionuclides through the biosphere
5. Exposure pathways. External exposure and internal exposure dose calculation.
6. The CROM code (Código de cRiba para evaluación de iMpacto) for evaluation of environmental radiological impact by effluent discharges
7. Biological and ecological impacts
8. Protective measures for people in emergencies. Radiological criteria for intervention
9. Evaluation of intervention strategies and environmental restoration
10. Economic impacts
11. Decision support codes in radiological or nuclear emergencies: JRODOS
12. Radiological, economic and environmental consequences of Goiania, Chernobyl and Fukushima accidents

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		Practices with Atmospheric dispersion codes Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9		CROM Code practical session Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10				
11	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Lesson in the classroom Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Preparation of evaluation works TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 40:00
16				
17				Presentation of evaluation works PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 06:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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	Preparation of evaluation works	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	40:00	70%	5 / 10	CT02 CE05 CG04 CT12 CB10 CT11 CT08 CE02 CE03
17	Presentation of evaluation works	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	06:00	30%	5 / 10	CG05 CT12 CT07 CT08

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Preparation of evaluation works	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	40:00	70%	5 / 10	CT02 CE05 CG04 CT12 CB10 CT11 CT08 CE02 CE03
17	Presentation of evaluation works	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	06:00	30%	5 / 10	CG05 CT12 CT07 CT08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

The course has a clear research and application orientation. It emphasizes the use of modern calculation tools. The evaluation of the students is essentially based on the development of a work with any of the tools or on any of the aspects dealt with in the course. The works are exposed in the classroom to the rest of the classmates in the last course sessions.

Suggested topics for personal work:

1. Methodologies for calculating the impact of routine effluent discharges. Calculation Codes PC-CREAM.
2. Methodologies for calculating the impact of routine effluent discharges. Calculation Codes CROM
3. Methodologies for calculating radiological and economic consequences of accidental discharges and calculation codes for APS level III. Win-MACCS2 code.
4. Transport of radionuclides through trophic chains and dose evaluation to people. FARMLAND, CROM, ECOSYS or COMIDA2 codes.
5. Systems for rapid assessment of radiological consequences of radioactive leaks: HotSpot
6. Decision support systems in nuclear emergencies: JRODOS
7. Decision support systems in nuclear emergencies: RASCAL
8. Decision support systems for environmental rehabilitation: MOIRA (aquatic ecosystems).
9. Radiological impact assessment system for residual radioactive materials (radioactive waste, contaminated sites, etc.): RESRAD
10. System for assessing the radiological impact on the environment: ERICA
11. Support systems for the evaluation of decontamination strategies (urban environments): ERMIN (JRODOS). The EURANOS handbook for the management of agricultural products after environmental pollution.
12. Support systems for the evaluation of decontamination strategies (agricultural environments): AgriCP (JRODOS). The EURANOS handbook for the management of urban areas after environmental pollution.
13. Epidemiological study of the Spanish nuclear sites (ISCI and CSN).

For its assessment, among others, the depth of the work, its originality, the personal contribution and validity of the conclusions are taken into account. The aim is for the students to demonstrate that they have acquired the skills provided for in the subject and acquired the desirable maturity and responsibility.

The participation that the student has made in the classes, their interventions on the topics discussed and the general interest shown by the subject matter are also taken into account, in a less-precise way.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Specialized library	Bibliografía	Specialized reports of international and national research projects, as well as studies and evaluations of regulatory bodies and research centers.
Till & Grogan	Bibliografía	Till, J.E. and Grogan, H.A., Radiological Risk Assessment and Environmental Analysis. Oxford University Press, 2008.
Cooper	Bibliografía	Cooper, J.R., Randle, K., Ranjeet S.S., Radioactive Releases in the Environment. Impact and Assessment. Wiley, 2003.
Simmonds	Bibliografía	Simmonds J.R., Lawson G., Mayall A., Methodology for assessing the radiological consequences of routine releases of radionuclides to the environment. European Commission Report EUR 15760 EN (1995).
JRODOS	Equipamiento	JRODOS decision support system in the event of nuclear or radiological accidents.
Win-MACCS code	Equipamiento	Code for probabilistic analysis of the consequences of nuclear accidents.
MOIRA	Equipamiento	MOIRA system for analysis of intervention strategies for freshwater systems contaminated with radionuclides as a result of accidents.
RESRAD code	Equipamiento	Radiological impact assessment system for residual radioactive materials (radioactive waste, contaminated sites, etc.)

CROM code	Equipamiento	Code for calculating the impact of routine effluent discharges.
RASCAL code	Equipamiento	Decision support system in the event of nuclear accidents.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se imparte íntegramente en inglés

La asignatura se relaciona con el ODS 7- Energía asequible y no contaminante.

En el Curso 2021 - 2022 , debido a las limitaciones impuestas por las medidas contra la COVID-19, de no poderlo hacer en el aula, las clases serán impartidas telemáticamente, en cuyo caso:

- **COMUNICACIÓN CON EL EQUIPO DOCENTE:** Se llevaría a cabo preferentemente a través del e-mail institucional y/o a través del chat de la plataforma de tele-enseñanza utilizada.
- **PLATAFORMAS DE TELE-ENSEÑANZA:** Las actividades de tele-enseñanza se llevarían a cabo utilizando la plataforma Microsoft Teams. La asistencia a las clases telemáticas, al igual que las presenciales, sería obligatoria