

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

4.1.a. Descripción general del plan de estudios

El Máster Universitario en Protección Radiológica Ambiental se estructura en 3 módulos obligatorios, garantizando la adquisición de todos los conocimientos, habilidades y competencias para un desarrollo profesional satisfactorio en una amplia gama de actividades que implican el uso de radiaciones ionizantes y la consecuente protección ambiental, minimizando al máximo su impacto. Para ello, se ha hecho un gran esfuerzo en la selección de los resultados de aprendizaje a alcanzar por los estudiantes, considerándolos todos ellos igualmente necesarios y, por lo tanto, que deben ser obligatoriamente cursadas por el alumnado.

Así, hay un módulo teórico de 30 créditos ECTS, integrado por 10 asignaturas, todas ellas obligatorias, que se impartirá durante el primer semestre de cada curso. La modalidad de impartición de este módulo es virtual síncrona, de modo que los estudiantes y profesores coincidirán para desarrollar las actividades formativas denominadas virtuales o no presenciales por el RD 822/2021.

A continuación, durante el segundo semestre, se desarrollará un módulo práctico de 16 créditos ECTS, integrado por dos propuestas formativas:

- (i) En primer lugar, el alumno debe realizar 10 créditos ECTS de prácticas de laboratorio tuteladas
- (ii) posteriormente, el alumno ha de llevar a cabo 6 créditos ECTS de prácticas externas en empresas del sector con las que existe el correspondiente convenio de colaboración formativo, o en laboratorios de las Universidades participantes donde no se haya matriculado. De nuevo, la elección de la empresa u organismo y de la propuesta de trabajo a desarrollar es necesariamente fruto de la conjunción entre las ofertas existentes, sus posibles perspectivas futuras de desarrollo, inclinaciones, y el asesoramiento que al respecto le ofrezca su tutor.

El Máster culmina con la realización de un trabajo fin de Máster (TFM) de 14 créditos ECTS en el que el alumno realiza y defiende su TFM, cuyo contenido concreto es de nuevo fruto de una elección del alumno supervisada por parte de su tutor.

La modalidad de impartición de los módulos práctico y trabajo de fin de Máster es presencial.

4.1.b. Tabla resumen de la estructura del plan de estudios:

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos	Carácter	Ubicación temporal
--------	---------	------------	----------	----------	--------------------



Módulo teórico (30 ECTS)	Introducción a la física nuclear y a la radiactividad	Introducción a la física nuclear y a la radiactividad	3	OB	Primer Semestre
	Tratamiento de datos experimentales	Tratamiento de datos experimentales	3	OB	Primer Semestre
	Técnicas de medida de la radiactividad	Técnicas de medida de la radiactividad	3	OB	Primer Semestre
	Radioquímica	Radioquímica	3	OB	Primer Semestre
	Dosimetría de radiaciones ionizantes	Dosimetría de radiaciones ionizantes	3	OB	Primer Semestre
	Protección y vigilancia radiológica ambiental	Protección y vigilancia radiológica ambiental	3	OB	Primer Semestre
	Protección radiológica frente al radón	Protección radiológica frente al radón	3	OB	Primer Semestre
	Evaluación y protección radiológica en industrias NORM	Evaluación y protección radiológica en industrias NORM	3	OB	Primer Semestre
	Radioecología	Radioecología	3	OB	Primer Semestre
	Control de calidad	Control de calidad	3	OB	Primer Semestre
Módulo práctico (16 ECTS)	Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio	10	OB	Segundo Semestre
	Prácticas externas	Prácticas externas	6	PE	Segundo Semestre
Trabajo de fin de máster (14 ECTS)	Trabajo de fin de máster	Trabajo de fin de máster	14	TFM	Segundo Semestre



4.1.c. Relación entre los módulos/materias y las competencias del plan de estudios

Módulo	Materia	Asignatura	Conocimientos				Habilidades					Competencias						
			1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7
Módulo teórico	Introducción a la física nuclear y a la radiactividad	Introducción a la física nuclear y a la radiactividad	X			X	X	X	X	X	X	X			X			
	Tratamiento de datos experimentales	Tratamiento de datos experimentales	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X		
	Técnicas de medida de radiactividad	Técnicas de medida de radiactividad					X	X	X	X								
	Radioquímica	Radioquímica	X	X	X		X	X	X	X	X	X						
	Dosimetría de radiaciones ionizantes	Dosimetría de radiaciones ionizantes	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X		
	Protección y vigilancia radiológica ambiental	Protección y vigilancia radiológica ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		
	Protección radiológica frente al radón	Protección radiológica frente al radón	X	X		X	X	X	X		X	X			X	X		
	Evaluación y protección radiológica en industrias NORM	Evaluación y protección radiológica en industrias NORM	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		
	Radioecología	Radioecología	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		
Control de calidad	Control de calidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X		
Módulo práctico	Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X					
	Prácticas externas	Prácticas externas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Trabajo de fin de máster	Trabajo de fin de máster	Trabajo de fin de máster	X	X	X		X				X			X			X	



4.1.d. Descripción de itinerarios formativos o especialidades, si procede (no procede)

No procede

4.1.e. Coordinación académica (procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical)

La coordinación de los estudios del máster es fundamental para el correcto funcionamiento de las tareas de admisión, tutorización y desarrollo del plan de estudios expuesto. A los efectos de organización y supervisión de las actividades del Programa, los centros responsables de la impartición del máster de cada Universidad nombrarán un coordinador local de entre los profesores doctores con docencia en el máster quienes conformarán la Comisión Académica (o Consejo de Estudios).

La Comisión Académica se encargará de establecer las líneas de política común y se responsabilizará de la programación académica, la coordinación de los cursos y de los contenidos, y de la armonización de las enseñanzas, así como la definición de los criterios de admisión conjuntos, el plan docente y la modificación del programa, y todas aquellas otras cuestiones de coordinación que se estimen necesarias. Además, se encargará de promover las acciones oportunas que faciliten la movilidad de los estudiantes y de los profesores, la realización de las prácticas externas en su caso, y el cumplimiento de las normas de calidad.

La Comisión Académica será presidida por el coordinador local del Máster de la Universidad coordinadora.

La Universitat de les Illes Balears recoge en el artículo 24. Consejo de estudios del máster, del Acuerdo Normativo 13866 de 23 de febrero de 2021 por el que se aprueba el Reglamento de ordenación de las enseñanzas universitarias de carácter oficial (grado y máster, FOU 513, del 19 de marzo de 2021), las funciones de esta Comisión Académica:

Artículo 24. Consejo de estudios del máster

1. Cada dirección de máster, de acuerdo con sus competencias, debe constituir un consejo de estudios de la titulación e informar al CEP de su constitución y composición.
2. Los consejos de estudios tienen como funciones las siguientes.
 - a. Velar por el cumplimiento de lo establecido en la memoria verificada del plan de estudios vigente.
 - b. La coordinación del profesorado que imparte docencia en el título, en relación con el desarrollo del programa formativo de la titulación.
 - c. Poder asignar un tutor del trabajo de fin de máster al estudiante.
 - d. Todas aquellas funciones que posibiliten la coordinación del plan de estudios.
3. El consejo de estudios constituirá las comisiones que considere necesarias y delegará las funciones que considere adecuados. Se informará el CEP de la constitución y composición de estas comisiones.



4. Los consejos de estudios están compuestos por:
 - a. El presidente del consejo de estudios, que será una de las personas que dirijan la titulación de máster.
 - b. Un secretario nombrado por el presidente del consejo de estudios.
 - c. Los directores de la titulación.
 - d. Todos los profesores que imparten docencia en el título.

5. Respeto a las normas de organización y funcionamiento:
 - a. Cada consejo de estudios debe aprobar sus normas de organización y funcionamiento.
 - b. El presidente del consejo de estudios puede convocar representantes de los estudiantes de la titulación a las reuniones del consejo de estudios según los asuntos que hayan de tratarse.
 - c. Los consejos de estudios deben reunirse de acuerdo con sus normas de organización y funcionamiento. De acuerdo con la normativa vigente, la asistencia a las reuniones forma parte de las obligaciones del profesorado.

6. Los conflictos que se puedan plantear en el seno de los consejos de estudios se comunicarán al director del CEP para que arbitre los medios para resolverlos. En caso de no resolverlos, se comunicarán al Consejo de Dirección, para que tome los acuerdos y decisiones oportunos.

4.1.f. Otras informaciones de interés, si procede

No procede.



4.1.g. DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS O MATERIAS

1. Denominación de la materia:

1. Introducción a la física nuclear y a la radiactividad

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Distinguir los constituyentes y propiedades de los núcleos, así como la naturaleza de las fuerzas nucleares.
2. Identificar los diferentes tipos de desintegraciones radiactivas. Utilizar las leyes que rigen la evolución temporal de las sustancias radiactivas para el cálculo de su actividad y las principales radiaciones emitidas
3. Identificar los esquemas de desintegración radiactiva de los diferentes radionucleidos, así como sus espectros energéticos.
4. Distinguir entre los principales mecanismos de la interacción de la radiación con la materia, así como conocer cuáles son las aplicaciones generales de estos procesos.
5. Identificar las distintas unidades que se utilizan en radiactividad, y las magnitudes empleadas en el área de la protección radiológica.
6. Identificar el origen de las fuentes de radiactividad ambiental, tanto naturales como artificiales.
7. Identificar los problemas medioambientales derivados del uso de radiaciones ionizantes naturales, así como las de origen antropogénico.
8. Enumerar y aplicar los criterios generales para el control y vigilancia de la radiactividad en el ambiente
9. Reunir los conocimientos básicos acerca de la energía nuclear. Analizar el impacto ambiental de las instalaciones de producción de energía y el ciclo del combustible nuclear.
10. Aplicar los modelos de la estructura atómica y nuclear para explicar el origen y naturaleza de las radiaciones atómicas y nucleares y justificar la obtención de la energía nuclear.

4. Contenidos:

Conceptos básicos de física nuclear y radiactividad. Tipos de desintegración radiactiva. Ley de desintegración radiactiva. Cadenas de desintegración. Equilibrios. Fuentes de radiactividad ambiental: natural y artificial. Series radiactivas naturales. Rayos cósmicos. Interacción de la radiación con la materia. Magnitudes y unidades. Energía nuclear. Tipos de reactores. Ciclo del combustible nuclear.

5. Observaciones: ---



6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos	CN1, CN4
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM2, CM5

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	22	0	22	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	4	0	4	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	4	0	4	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	35	0	35	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	30	50
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su		



	validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen la materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Introducción a la física nuclear y a la radiactividad	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

2. Tratamiento de datos experimentales

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Definir y describir la metodología estadística en la investigación científica.
2. Identificar el alcance y limitaciones de la metodología estadística.
3. Examinar, resumir y analizar conjuntos de datos que permitan la obtención de conclusiones a partir de estos.
4. Estimar y clasificar las principales fuentes de error e incertidumbre de un proceso medida e identificar las estrategias para su eliminación.
5. Propagar la incertidumbre para una magnitud derivada a partir de un conjunto de medidas.
6. Distinguir entre las principales distribuciones de probabilidad para variables discretas y continuas.
7. Estimar los parámetros que caracterizan la modelización de un sistema aplicando un ajuste por mínimos cuadrados.
8. Aplicar técnicas de reducción de dimensionalidad, tales como análisis por componentes principales y similares.
9. Aplicar herramientas estadísticas en casos prácticos (suelos contaminados, calidad del aire, ejercicios de intercomparación, etc.).
10. Calcular los límites de detección para diferentes técnicas de detección radiométrica.
11. Aplicar la metodología estadística con un software o lenguaje de programación estadístico.

4. Contenidos:

Nociones básicas de estadística. Distribuciones de probabilidad. Ajuste por mínimos cuadrados. Ensayos de hipótesis. Cálculo de incertidumbres y límites de detección. Propagación de errores. Técnicas de reducción de dimensionalidad. Casos prácticos.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM2, CM3, CM6



7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	16	0	16	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	10	0	10	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	37	0	37	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	0	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	30	50
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		



10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Tratamiento de datos experimentales	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

3. Técnicas de medida de radiactividad

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar las técnicas y procedimientos existentes para la metrología de las radiaciones ionizantes.
2. Elegir la mejor técnica de medida para el tipo de radiación ionizante y nivel de actividad a detectar
3. Diseñar y ejecutar programas de calibración, verificación y mantenimiento que garanticen la calidad de las medidas radiométricas.

4. Contenidos:

Fundamentos de detección radiométrica. Contadores de gas. Detectores de centelleo líquido. Detectores de centelleo sólido. Detectores semiconductores. Electrónica nuclear. Blindajes activos y pasivos. Técnicas espectrométricas alfa, beta y gamma. Calibración, verificación y mantenimiento de detectores. Medidas y cálculos de actividad. Medidas in situ a tiempo real. Equipamiento analítico (AAS, ICP-MS, AMS, microscopio).

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	--
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	--

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	26	0	26	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%
AF10	Apoyo a las actividades	2	0	2	0%



	académicas (virtual síncrona)				
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	37	0	37	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	30	50
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Técnicas de medida de radiactividad	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

4. Radioquímica

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar los distintos procedimientos de tratamiento de muestra como etapa previa a la separación radioquímica.
2. Distinguir las principales técnicas de extracción y sus características más importantes.
3. Elegir la técnica de separación más adecuada en la resolución de problemas analíticos concretos.
4. Enumerar y aplicar las normas básicas de seguridad y trabajo en un laboratorio radioquímico.
5. Identificar las tareas del laboratorio químico en instalaciones radiactivas donde se desarrollen separaciones radioquímicas.
6. Identificar las aplicaciones reales, así como las limitaciones, de los métodos radioquímicos estudiados.
7. Enumerar los alcances de la radioquímica ambiental, los principales avances y aplicaciones.
8. Calcular el rendimiento en una separación radioquímica.

4. Contenidos:

Muestreo y pretratamiento de muestras. Fundamentos de las técnicas de extracción: líquido-líquido, intercambio iónico, cromatografía y (co)precipitación. Separaciones radioquímicas para emisores beta: estroncio, yodo, plomo, tecnecio, tritio. Separaciones radioquímicas para emisores alfa: uranio, radio, polonio, torio, plutonio y americio. Preparación de fuentes de calibración: depósitos, electrodeposición, microprecipitación. Calibración en eficiencia, curvas de autoabsorción. Rendimiento químico.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM2



7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	18	0	18	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	5	0	5	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	20	0	20	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	5	0	5	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	25	0	25	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	30	50
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia



Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Radioquímica	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

5. Dosimetría de radiaciones ionizantes

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar los fundamentos físicos de la dosimetría.
2. Identificar los requisitos de funcionamiento y uso de instrumentación dosimétrica básica.
3. Reunir los conceptos generales sobre dosimetría y protección radiológica basadas en los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.
4. Distinguir los criterios para el control y vigilancia dosimétrica ambiental.
5. Reunir los conocimientos generales para comprender y analizar el impacto dosimétrico en la población general y en los trabajadores expuestos.

4. Contenidos:

Magnitudes y unidades. Dosimetría física y dosímetros. Radiobiología y efectos biológicos de la radiación Exposición del público y laboral a la radiación. Dosimetría interna. Cálculo de dosis. Protección radiológica y monitorización. Marco normativo.

5. Observaciones:

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3,
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5,
Competencias:	CM1, CM3, CM5, CM6

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	20	0	20	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	6	0	6	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%



AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	37	0	37	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	75

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	30
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Dosimetría de radiaciones ionizantes	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

6. Protección y vigilancia radiológica ambiental

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar y aplicar la normativa en vigor sobre Protección Radiológica.
2. Reunir los criterios para diseñar un programa de Vigilancia Radiológica Ambiental.
3. Identificar las Plataformas nacionales y europeas de datos de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental.
4. Identificar los procedimientos de actuación en el caso de incidentes radiológicos y situaciones de emergencia.
5. Identificar el papel que desempeña el Consejo de Seguridad Nuclear en la protección y en la vigilancia radiológica ambiental y sus responsabilidades supranacionales.

4. Contenidos:

Principios de protección radiológica. Marco normativo. Sistema de limitación de dosis. Programas de vigilancia radiológica ambiental. Tipos y ámbitos de Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental. Mapas radiológicos y dosimétricos. Prácticas e intervenciones. Protección radiológica operacional. Gestión de materiales y residuos radiactivos. Procedimientos de actuación en incidentes radiológicos y situaciones de emergencia. La función del Consejo de Seguridad Nuclear en la Vigilancia y la Protección Radiológica en España.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3, CN4,
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM5, CM6

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
--------	---------------------	-------	---	---------------------------	------------------------------------



AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	26	0	26	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	37	0	37	0%
Total		75	0	75	0%
3 ECTS de esta materia x 25 horas					

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	40
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Protección y vigilancia radiológica ambiental	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

7. Protección radiológica frente al radón

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Distinguir entre los requerimientos normativos de diferentes situaciones de exposición al radón.
2. Identificar los diferentes sistemas y técnicas de medida de radón y aplicarlas según las necesidades en una variedad de situaciones.
3. Identificar los aspectos fundamentales que intervienen en el diseño y ejecución de campañas de medida de radón en suelos y en interiores.
4. Identificar los aspectos que rigen el comportamiento del radón en aguas y conocer la normativa relacionada.
5. Diseñar mapas de riesgo de radón basados en distintos parámetros: Radón en suelos, radón geogénico, radón en interiores.
6. Evaluar las dosis recibidas por exposición al gas radón y descendientes.
7. Identificar las principales técnicas de remediación respecto al riesgo de radón.

4. Contenidos:

Origen y presencia en el ambiente. Fundamentos de detección y medida. Técnicas instantáneas y continuas. Sistemas activos y pasivos. Radón en suelos y geogénico. Elaboración de mapas de riesgo y clasificación de terrenos basados en el radón geogénico. Radón en aguas. Radón en interiores. Elaboración de mapas de riesgo de radón en interiores. Técnicas de remediación. Dosimetría de descendientes de radón. Efectos sobre la salud. Marco Normativo. Plan Nacional de Radón.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN4,
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4,
Competencias:	CM1, CM2, CM5, CM6

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
--------	---------------------	-------	---	---------------------------	------------------------------------



AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	24	0	24	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	2	0	2	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	43	0	43	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	30
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Protección radiológica frente al radón	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

8. Evaluación y protección radiológica en industrias NORM

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar la radiación natural y el marco normativo de aplicación nacional y europeo.
2. Identificar los criterios radiológicos aplicables en el control de la radiación natural, así como los límites de dosis.
3. Distinguir los riesgos radiológicos y establecer las vías de exposición a radiaciones ionizantes en las industrias NORM.
4. Aplicar las metodologías para estimación de las dosis efectivas recibidas por trabajadores y público en industrias reguladas con radiación natural.
5. Reunir los conocimientos para realizar una evaluación de impacto ambiental de una industria NORM.
6. Identificar las particularidades radiológicas de las diferentes industrias reguladas (minería, fertilizantes, dióxido de titanio, producción de metales, etc.).
7. Identificar los sistemas de gestión de residuos NORM.
8. Identificar los procedimientos de recuperación de emplazamientos contaminados por radionucleidos naturales y aplicar la metodología MARSSIM para verificar el estado radiológico final del emplazamiento.

4. Contenidos:

Radiación natural y NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*). Concentraciones, flujos de radionucleidos y dosis en las diferentes industrias NORM. Metodología para evaluación radiológica de trabajadores. Metodología para desarrollo de la evaluación radiológica del público y medio ambiente. Guías para realización de estudios radiológicos en actividades NORM. Residuos NORM. Normativa europea y española. Vigilancia en el entorno de instalaciones NORM. Recuperación de suelos contaminados por radionucleidos y aplicación de la metodología MARSSIN.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3, CN4,
-----------------------	---------------------



Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4
Competencias:	CM1, CM2, CM3, CM5, CM6

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	18	0	18	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	6	0	6	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	16	0	16	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	4	0	4	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	29	0	29	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	40
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	40
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los		



	conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Evaluación y protección radiológica en industrias NORM	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

9. Radioecología

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar las principales fuentes de radiactividad naturales y antropogénicas y sus implicaciones ecológicas.
2. Identificar las principales consecuencias ambientales de los accidentes nucleares.
3. Identificar el rol de la especiación en el comportamiento y destino de los radionucleidos.
4. Distinguir el comportamiento y destino de los radionucleidos en los distintos compartimentos ambientales (atmosférico, terrestre y acuático).
5. Aplicar los conceptos adquiridos en el diseño de experimentos de laboratorio y de campo para evaluar y modificar el comportamiento de radionucleidos.
6. Aplicar los parámetros clave en la transferencia de radionucleidos en un compartimento y entre compartimentos ambientales.
7. Identificar las estrategias de remediación de ecosistemas contaminados por radionucleidos.
8. Analizar datos de vigilancia radiológica ambiental para la evaluación del riesgo radioecológico.

4. Contenidos:

Concepto de radioecología. Fuentes de contaminación radiactiva con impacto en los ecosistemas. Situaciones accidentales: Chernobyl y Fukushima. Especiación de radionucleidos en el medio ambiente: contaminación soluble y particulada. Dispersión de radionucleidos la atmosfera. Comportamiento y destino de radionucleidos en el medio terrestre (interacción y disponibilidad; transferencia suelo-planta y a animales; remediación) y en el medio acuático. El caso del océano (inventario; fuentes y destino; impacto; trazadores). Evaluación del impacto radiológico: modelización y estimación de dosis.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3, CN4,
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM2, CM5, CM6



7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	16	0	16	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	8	0	8	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	16	0	16	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	4	0	4	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	29	0	29	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	40
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	30	50
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		



10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Radioecología	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

10. Control de calidad

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	3
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Primer semestre: 3 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar y aplicar los requisitos de la norma UNE-EN ISO 17025.
2. Distinguir las características y peculiaridades de un laboratorio de radiactividad ambiental para la implantación de la norma ISO 17025.
3. Identificar el procedimiento para la acreditación de un laboratorio de radiactividad ambiental.
4. Aplicar los controles de calidad internos y externos en un laboratorio de radiactividad ambiental.
5. Analizar los resultados de los controles de calidad internos y externos.
6. Identificar la importancia del aseguramiento de la calidad y su mejora continua

4. Contenidos:

La norma UNE-EN ISO/IEC 17025 aplicada a un laboratorio de radiactividad ambiental. Legislación y normativa en protección radiológica ambiental: Requisitos generales y de gestión. Requisitos del equipamiento (condiciones ambientales, calibraciones, mantenimiento, trazabilidad, registros técnicos). Requisitos de los ensayos (muestreo, validación de métodos, informes). Aseguramiento de la validez de los resultados (Controles de calidad internos y externos). No conformidades y su tratamiento. Acciones correctivas. Auditorías internas y externas. Revisiones por la Dirección. Procedimiento para la acreditación en un laboratorio de radiactividad ambiental.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3, CN4
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM5, CM7

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
--------	---------------------	-------	---	---------------------------	------------------------------------



AF7	Sesiones de teoría (virtual síncrona)	22	0	22	0%
AF8	Sesiones de resolución de problemas y/o casos prácticos (virtual síncrona)	4	0	4	0%
AF9	Actividades académicas dirigidas	8	0	8	0%
AF10	Apoyo a las actividades académicas (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF11	Evaluación y autoevaluación (virtual síncrona)	2	0	2	0%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	37	0	37	0%
Total 3 ECTS de esta materia x 25 horas		75	0	75	0%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	X
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	30	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	10	30
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	30
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Control de calidad	OB	3	castellano	Primer semestre



1. Denominación de la materia:

11. Prácticas de laboratorio

2. Datos básicos del módulo o materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	10
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Segundo semestre: 10 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Conocer las técnicas radiométricas para medida de radionúclidos en matrices ambientales e industriales.
2. Saber poner a punto y calibrar en eficiencias los sistemas de detección radiométricos más utilizados en el control de la radiactividad ambiental.
3. Realizar, validar y verificar las calibraciones de los detectores radiométricos.
4. Saber realizar y calcular fondos instrumentales y blancos para cada una de las técnicas empleadas.
5. Conocer los programas más habituales para adquisición y análisis de datos de los distintos detectores empleados.
6. Realizar las medidas de concentraciones de radionúclidos y dosimétricas exigidas por la normativa.
7. Aplicar las técnicas de espectrometría gamma, espectrometría alfa y centelleo para la cuantificación de la concentración de actividad de radionúclidos en muestras ambientales.
8. Saber calcular las concentraciones de actividad, sus incertidumbres y límites de detección /cuantificación en medidas de radiactividad ambiental.
9. Redactar un informe de resultados, considerando los aspectos relevantes en términos de calidad y los aspectos formales.

4. Contenidos:

Toma y conservación de muestras. Tratamiento radioquímico de las muestras. Preparación de la fuente radiactiva para diferentes geometrías según la técnica radiométrica. Calibración en energía y eficiencias. Curvas de autoabsorción. Cuantificación de los índices alfa total y beta total. Tratamiento de espectros alfa, beta y gamma. Cuantificación de la concentración de actividad, su incertidumbre y el límite de detección para radionúclidos emisores alfa, beta y gamma. Elaboración de informes de resultados.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3,
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5



Competencias:	CM1, CM2, CM3
----------------------	---------------

7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF1	Sesiones prácticas en laboratorios o en aulas de Informática	80	80	0	100%
AF2	Evaluación y autoevaluación	20	20	0	100%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	150	0	150	0%
Total					
10 ECTS de esta materia x 25 horas		250	100	150	40%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos	20	50
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas	30	50
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados	10	40
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Prácticas de laboratorio	OB	10	castellano	Segundo semestre



1. Denominación de la materia:

12. Prácticas externas

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Segundo semestre: 10 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Tomar contacto con la vida laboral, profesional e investigadora.
2. Resolver problemas relacionados con la radiactividad ambiental aplicando los conocimientos adquiridos.
3. Adquirir la capacidad de trabajar en equipo.
4. Tomar decisiones en base a los conocimientos adquiridos.
5. Conocer y aplicar la legislación, reglamentos y normativas legales en vigor que sean de aplicación en virtud de los contenidos del tipo de empresa o institución donde realice las prácticas.

4. Contenidos:

Las prácticas externas están diseñadas para que los estudiantes adquieran una experiencia profesional, o de I+D+i, en situaciones y condiciones reales, aplicando los conocimientos, competencias y actitudes adquiridos a lo largo de la titulación. Las prácticas representan una oportunidad decisiva para el desarrollo personal y futuro profesional de los egresados.

Las prácticas externas son actividades que realiza el estudiante en empresas, instituciones o entidades, organismos públicos y privados de investigación, de ingeniería, de prestación de servicios, y UTPRs, que tienen como objetivo enriquecer y complementar su formación universitaria, al tiempo que le proporciona una profundización en las competencias que necesitará una vez se haya graduado.

Entre las actividades que realizarán los estudiantes caben destacarse: toma y conservación de muestras, separaciones radioquímicas, preparación de fuentes de calibración, detectores radiométricos, cálculos y análisis de resultados, elaboración de informes.

5. Observaciones: ---

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3, CN4
Habilidades:	HA1, HA2, HA3, HA4, HA5
Competencias:	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6



7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF3	Tutorías que recibirá el estudiante para el desarrollo de las prácticas	10	10	0	100%
AF4	Estancias en empresas o entidades	100	100	0	100%
AF12	Trabajo autónomo del estudiante	40	0	40	0%
Total 6 ECTS de esta materia x 25 horas		150	110	40	73%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	X
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos		
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas		
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados		
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.		
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.		
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.	30	30
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.	70	70

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Prácticas externas	OB	6	castellano	Segundo semestre



1. Denominación de la materia:

13. Trabajo de fin de Máster

2. Datos básicos de la materia

Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	14
Unidad temporal y distribución de créditos según unidad temporal:	Segundo semestre: 10 ECTS
Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Especialidades:	---

3. Resultados de aprendizaje:

1. Identificar y enunciar problemas en relación con la contaminación radiológica ambiental.
2. Saber diseñar y realizar un trabajo técnico, o un proyecto de ingeniería, o una investigación en el campo de la protección radiológica ambiental.
3. Defender públicamente los resultados obtenidos y las soluciones adoptadas en el desarrollo de un trabajo técnico o de investigación.

4. Contenidos:

El alumno realizará un Trabajo Fin de Máster sobre alguna temática relacionada con la Ciencia, la Tecnología, la Gestión o la Ingeniería en el campo de la Protección Radiológica Ambiental. El Trabajo de Fin de Máster no es una materia equiparable al resto de los módulos o materias, estando centrada no sólo en el aprendizaje del alumno, sino también en su capacidad de proyectarlo, demostrarlo y defenderlo a través de una pequeña monografía o texto específico (TFM como obra) sobre un tema que habrá desarrollado de acuerdo con un profesor-tutor/director. El trabajo se realizará de forma individual, y se defenderá ante un tribunal.

5. Observaciones:

El Acuerdo del Comité de Dirección del Centro de Estudios de Postgrado del día 23 de junio de 2020 por el cual se aprueba el Reglamento para la elaboración y evaluación de los trabajos de fin de máster universitario de la Universidad de las Illes Balears establece las directrices para la definición, elaboración, presentación, defensa pública, evaluación y gestión administrativa de los TFM de los estudios oficiales de máster de la UIB, incluido el presente, complementando la normativa general de la UIB sobre estos trabajos, aprobada por el Acuerdo Normativo 9954/2011, de 23 de septiembre (FOU nº 353. De 21 de octubre).

6. Resultados de aprendizaje (según clasificación del apartado 2)

Conocimientos:	CN1, CN2, CN3
Habilidades:	HA1
Competencias:	CM1, CM4, CM7



7. Actividades formativas

Código	Actividad formativa	Horas	Horas de presencialidad del estudiante*	Horas de trabajo autónomo	% de presencialidad del estudiante
AF5	Tutorías que recibirá el estudiante para el desarrollo del TFM	23	23	0	100%
AF6	Presentación y defensa del TFM	2	2	0	100%
AF13	Elaboración del TFM	325	0	325	0%
Total 14 ECTS de esta materia x 25 horas		350	25	325	7%

8. Metodologías docentes

	Metodologías docentes	Marcar
MD1	Clase magistral participativa	
MD2	Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática	X
MD3	Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos	
MD4	Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes	X
MD5	Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos	X
MD6	Evaluaciones y exámenes	X

9. Sistemas de evaluación

	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	Pruebas escritas individuales de conocimientos y de resolución de ejercicios y casos prácticos		
SE2	Presentación de memorias e informes prácticos y de resolución de problemas		
SE3	Presentación y defensa de trabajos tutelados y Trabajo de fin de Máster		
SE4	Elaboración y redacción del TFM: revisión de la memoria escrita.	20	20
SE5	Presentación y defensa del TFM: valoración de su presentación pública teniendo en cuenta tanto su validez técnica como las capacidades de documentación y comunicación del estudiante.	80	80
SE6	Memoria de prácticas externas: revisión de la memoria escrita teniendo en cuenta el aprovechamiento que el alumnado muestra de los conocimientos adquiridos durante la realización de sus prácticas externas.		
SE7	Informe tutor/a del centro de prácticas.		

10. Resumen de las asignaturas que componen el módulo/materia

Denominación	Carácter	Créditos ECTS	Lenguas en las que se imparte	Ubicación temporal
Trabajo fin de Máster	OB	14	castellano	Segundo semestre



