

PROGRAMACIÓN

Título de Técnico Superior en IMAGEN PARA EL DIAGNÓSTICO Y MEDICINA NUCLEAR (LOE)

Curso: 1º

Código: 1348

Módulo Profesional: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

NORMATIVA

Título:	Real Decreto 770/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE, 4 de octubre de 2014) Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE, 28 de mayo de 2024)
Curriculum:	Orden de la Consejería de Educación, Juventud y Deportes, de 21 de junio de 2017, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (BORM, 5 de julio de 2017) Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Aplica procedimientos de detección de la radiación, asociándolos a la vigilancia y control de la radiación externa e interna.	a) Se han seleccionado las magnitudes y las unidades empleadas en dosimetría y radioprotección. b) Se ha descrito la detección de la radiación, basándose en los procesos de interacción de la radiación con la materia. c) Se ha diferenciado entre la dosimetría de área o ambiental y la personal. d) Se han seleccionado los monitores y los dosímetros más adecuados para efectuar la dosimetría. e) Se han realizado las comprobaciones previas al uso de los monitores de radiación. f) Se han sistematizado los procedimientos de detección y medida de la contaminación. g) Se han efectuado medidas de radiación. h) Se han interpretado las lecturas dosimétricas.
2. Detalla la interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico, describiendo los efectos que producen	a) Se han definido los aspectos generales de la interacción de la radiación con el medio biológico. b) Se ha diferenciado entre la acción directa de la radiación y la indirecta. c) Se ha definido la interacción de la radiación con la célula y sus componentes. d) Se han descrito los factores que influyen en la respuesta celular frente a la radiación. e) Se han clasificado los efectos biológicos producidos por la radiación. f) Se ha descrito la respuesta sistémica y orgánica a la radiación. g) Se han relacionado los límites de la dosis con los efectos biológicos producidos.
3. Aplica los protocolos de protección radiológica operacional, basándose en los criterios generales de protección y tipos de exposiciones.	a) Se ha definido el objetivo de la protección radiológica. b) Se ha diferenciado entre práctica e intervención. c) Se han definido los distintos tipos de exposiciones. d) Se han descrito los principios sobre los que se apoya la protección radiológica. e) Se han establecido las medidas básicas de protección radiológica. f) Se ha establecido la clasificación y los límites de la dosis en función del riesgo de exposición a la radiación. g) Se han clasificado los lugares de trabajo y se ha procedido a su señalización. h) Se ha explicado la vigilancia y el control de la radiación a nivel individual y del ambiente de trabajo. i) Se ha establecido la vigilancia sanitaria del personal profesionalmente expuesto.
4. Caracteriza las instalaciones radiactivas sanitarias de medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico,	a) Se han identificado las fuentes radiactivas empleadas en instalaciones radioactivas y los riesgos radiológicos asociados. b) Se han asociado los riesgos radiológicos al uso de fuentes radiactivas

identificando los riesgos radiológicos.	<p>encapsuladas y no encapsuladas.</p> <p>c) Se han descrito las características de los recintos de trabajo en las instalaciones de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.</p> <p>d) Se han identificado las zonas de riesgo de una instalación de medicina nuclear, radiofarmacia y radioterapia.</p> <p>e) Se ha valorado la importancia del cálculo de blindajes en el diseño estructural de la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.</p> <p>f) Se han reconocido los dispositivos de seguridad y los dispositivos auxiliares en la instalación de radioterapia externa y braquiterapia.</p> <p>g) Se han detallado los requisitos administrativos para cada una de las instalaciones radioactivas.</p>
5. Aplica procedimientos de gestión del material radiactivo, asociando los protocolos operativos al tipo de instalación.	<p>a) Se han definido las características de los residuos radiactivos.</p> <p>b) Se han clasificado los residuos radiactivos.</p> <p>c) Se han justificado las diferentes opciones de gestión del material radiactivo.</p> <p>d) Se han identificado los riesgos del transporte de material radiactivo.</p> <p>e) Se han clasificado los bultos radiactivos y su señalización.</p> <p>f) Se ha definido la documentación requerida para la eliminación de residuos.</p> <p>g) Se han descrito las normas de gestión del material radiactivo.</p>
6. Define acciones para la aplicación del plan de garantía de calidad, relacionándolo con cada área y tipo de instalación radiactiva.	<p>a) Se han interpretado los aspectos incluidos en el programa de garantía de calidad en función del tipo de instalación.</p> <p>b) Se ha interpretado la normativa española sobre calidad, específica para cada instalación.</p> <p>c) Se han descrito los procedimientos del control de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico.</p> <p>d) Se han identificado los protocolos de calidad en radiodiagnóstico y en instalaciones radioactivas.</p> <p>e) Se ha justificado la optimización de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.</p> <p>f) Se han definido las medidas adoptadas en los pacientes para evitar los riesgos de irradiación y de contaminación.</p>
7. Aplica planes de emergencia en las instalaciones radiativas, identificando los accidentes radiológicos.	<p>a) Se ha distinguido entre accidente e incidente.</p> <p>b) Se han identificado los accidentes por exposición.</p> <p>c) Se han definido los accidentes por contaminación.</p> <p>d) Se han descrito los planes de emergencia de cada instalación.</p> <p>e) Se han identificado las emergencias en medicina nuclear.</p> <p>f) Se han aplicado los protocolos en accidentes y emergencias.</p> <p>g) Se ha efectuado el simulacro.</p> <p>h) Se han descrito los puntos críticos de evaluación del plan de emergencia.</p>

CONTENIDOS BASICOS

Aplicación de procedimientos de detección de la radiación:

- Magnitudes y unidades radiológicas.
- Detección y medida de la radiación:
 - Fundamentos físicos de la detección.
 - Detectores de ionización gaseosa.
 - Detectores de semiconductores.
 - Detectores de centelleo.
- Dosimetría de la radiación:
 - Dosimetría ambiental y personal.
 - Monitores y dosímetros de radiación.
 - Detectores de neutrones.
 - Interpretación de lecturas dosimétricas.

Interacción de las radiaciones ionizantes con el medio biológico:

- Mecanismo de acción de las radiaciones ionizantes.
- Interacción de la radiación a nivel molecular y celular.
- Lesiones a nivel celular.

- Efectos biológicos radioinducidos.
- Respuesta celular, sistémica y orgánica.

Aplicación de los protocolos de protección radiológica operacional:

- Protección radiológica general.
- Tipos de exposición.
- Principios generales de protección radiológica: justificación, optimización y limitación.
- Medidas de protección radiológica: distancia, tiempo y blindaje.
- Descripción de la protección radiológica operacional:
 - Clasificación de las personas en función de los riesgos a las radiaciones ionizantes.
 - Medidas que hay que tomar en la protección operacional.
 - Fuentes de radiación y riesgos.
 - Clasificación y señalización de zonas.
 - Clasificación de los trabajadores expuestos.
- Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.

Caracterización de las instalaciones radiactivas:

- *Reglamentación sobre instalaciones radiactivas.*
- Análisis de los riesgos radiológicos asociados al uso de fuentes no encapsuladas.
- Diseño de la instalación en medicina nuclear y radiofarmacia.
- Riesgos radiológicos en las instalaciones de teleterapia y braquiterapia: riesgos radiológicos por el uso de fuentes encapsuladas.
- Diseño de las instalaciones de teleterapia y braquiterapia.
- Características técnicas de las instalaciones de radiodiagnóstico.
- Normativa y legislación aplicable a las instalaciones radiactivas sanitarias.

Gestión del material radiactivo:

- Gestión de residuos radiactivos.
- Transporte de material radiactivo:
 - Reglamento para el transporte seguro de material radiactivo.
 - Clasificación de los materiales radiactivos.
- Gestión de los residuos generados en un servicio de medicina nuclear y radiofarmacia.
- Gestión de los residuos generados en un servicio de radioterapia.

Aplicación del plan de garantía de calidad en medicina nuclear, radioterapia y radiodiagnóstico:

- Garantía de calidad en medicina nuclear:
 - Programa de garantía de calidad.
 - Mantenimiento y calibración de los distintos tipos de detectores.
- Garantía de calidad en radioterapia:
 - Comisión de garantía de calidad y control en radioterapia.
 - Programa de garantía de calidad en instalaciones de cobaltoterapia, aceleradores lineales y equipos de braquiterapia.
- Garantía de calidad en radiodiagnóstico:
 - Programa de garantía de calidad en instalaciones de radiodiagnóstico.
- Normativa vigente sobre calidad.

Aplicación de planes de emergencia en instalaciones radiactivas:

- Accidentes y planes de emergencias en medicina nuclear:
 - Prevención de incidentes y accidentes.
 - Plan de emergencia.
- Accidentes y planes de emergencia en radioterapia:
 - Plan de emergencia en teleterapia.
 - Plan de emergencia en braquiterapia.

PROCEDIMIENTO – SISTEMA DE EVALUACIÓN

En la prueba se incluirán contenidos teóricos y prácticos que permitan evidenciar, a través de los criterios de evaluación del



título, que el aspirante ha alcanzado las capacidades terminales o las competencias profesionales correspondientes al módulo profesional

PRUEBA A REALIZAR	CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA
	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba presencial escrita que constará de dos partes: - Parte A Cuestionario tipo test, de 45 preguntas. Cada pregunta constará de 4 opciones a elegir y sólo habrá una respuesta correcta con un valor total de esta parte de 9 puntos. - Parte B. Supuesto práctico con el valor de 1 punto.
DURACIÓN DE LA PRUEBA	
60 min (desde el inicio de la prueba)	
MATERIALES A APORTAR POR EL ALUMNADO	
<p>Útiles de escritura: bolígrafo azul o negro de tinta indeleble. NO SE ADMITE CORRECTOR.</p> <p><u>Calculadora científica no programable.</u></p>	
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
PRUEBA ÚNICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se valorará sobre 10 puntos como máximo 2. Para superar la prueba hay que obtener al menos 5 puntos. Se considerará positiva la calificación de la prueba igual o superior a cinco y negativa las restantes. 3. La publicación de las calificaciones se realizará con dos decimales. 4. El cálculo de la calificación del tipo test se realizará en base a la siguiente fórmula: $\text{Nota} = \frac{(\text{nº aciertos}) - (\text{nº errores}/(\text{n}-1)) \times 10}{\text{N}}$ <p>Donde:</p> <p>N = nº de preguntas del cuestionario (tipo test) n = nº de opciones de respuesta de cada pregunta</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Cada tres respuestas incorrectas se restará una correcta. Las preguntas sin responder o en blanco no penalizan. 6. Para que se valore el supuesto práctico de forma correcta se debe obtener el resultado numérico exacto.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN FINALES	
1.	La calificación final del módulo profesional, será numérica, entre uno y diez, sin decimales. Los decimales se redondearán a la unidad más cercana, es decir:
	<ul style="list-style-type: none"> • Si la parte decimal ≥ 50, se redondeará a la unidad superior • Si la parte decimal < 50, se redondeará a la unidad inferior
2.	<u>Excepción:</u> cuando la calificación de la prueba esté comprendida entre 4.00 y 4.99, la calificación final de ésta será de 4 puntos.
3.	Si el interesado no se presentara a las pruebas, la calificación final del módulo profesional sería de uno.

BIBLIOGRAFÍA	
<ul style="list-style-type: none"> • "Protección Radiológica" Lacruz Bassols Martí. Editorial Aran ,2022 • "Protección Radiológica" Ignacio López Moranchel. Editorial Síntesis, 2023 • "Bases físicas y biológicas del radiodiagnóstico médico" Miguel Alcaraz Baños. Universidad de Murcia, 2001 • "Manual general de protección radiológica" Sergas. 2012 • www.ciemat.es 	