

Programas de unidades curriculares

1. Nombre completo de la unidad curricular: Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas de Medicina Nuclear
2. Carrera para las que se ofrece: Técnico en Radioisótopos
3. Año: 2026
4. Ubicación curricular: Segundo semestre de segundo año
5. Se admite como optativa: SI
6. En caso de admitirse como optativa indicar los cupos: 20
7. Conocimientos previos: Se recomienda que el estudiante posea conocimientos básicos de anatomía y fisiología humana, biología celular y tisular, al igual que fundamentos de física y química básicos aplicados a las radiaciones. Asimismo, se espera que cuente con nociones generales de psicología, salud pública y metodología científica. Resulta conveniente el manejo básico de herramientas informáticas para la comprensión de los procesos de adquisición y procesamiento digital de imágenes médicas.

Previaturas: Para cursar esta unidad curricular, el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas de Anatomía, Biología Celular y Tisular, Neurobiología, Cardiovascular y Respiratorio, Digestivo Renal y Endócrino, Reproducción y Desarrollo, Psicología I, Metodología Científica, Salud Pública, Enfermería y Química Fotográfica. Estas previas garantizan la base biológica, técnica y metodológica necesaria para abordar los contenidos teórico-prácticos del curso.

8. Unidades Académicas participantes: Unidad Académica de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular
9. Nombre y correo de docente(s) coordinador(es): TRI Ismael Cordero ismaelcordero@fmed.edu.uy, radioisotopos@gmail.com
10. En el marco del plan de estudios, esta unidad curricular constituye un eje articulador entre las ciencias básicas y la práctica profesional en Medicina Nuclear. Retoma y aplica los conocimientos adquiridos en unidades curriculares previas para introducir al estudiante en los fundamentos técnicos de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos propios del área. A su vez, prepara las bases conceptuales y operativas necesarias para cursar asignaturas posteriores vinculadas a la instrumentación avanzada, la adquisición y procesamiento de imágenes, y las aplicaciones clínicas y terapéuticas de los radiofármacos.

En el marco de la formación profesional, la asignatura brinda las herramientas teórico-prácticas que permitirán al futuro tecnólogo comprender y operar el equipamiento utilizado en Medicina Nuclear, garantizando la calidad y seguridad en la obtención de imágenes médicas. Promueve el entendimiento de las bases físicas de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, los principios de radioprotección y dosimetría, así

como la adquisición, procesamiento y análisis cuantitativo de imágenes digitales. De este modo, contribuye a formar profesionales capaces de integrar la dimensión técnica, científica y clínica en la práctica diaria, fortaleciendo competencias esenciales para el trabajo interdisciplinario y la mejora continua en el ámbito de la imagenología molecular.

11. Contenidos temáticos/Temario sintético:

Detectores de radiación
 Sonda intraoperatoria gamma
 Computadoras en medicina nuclear
 Gammacamars
 Dispersión
 Atenuación
 Tomografía por Emisión de Fotón Simple (SPECT)
 Tomógrafo por Emisión de Positrones (PET)
 Adquisición y procesamiento de imágenes
 Gated
 Algoritmos de reconstrucción
 Modelado de imágenes
 Otras modalidades imagenológicas
 Co-registro de imágenes
 Protocolos para la Adquisición y Procesamiento

12. Temario desarrollado:

Detectores de radiación de gas, sus principios de operación, cámaras de ionización, contadores proporcionales, contadores Geiger-Müller.
 Detectores de centelleo sólido, principios de operación, componentes del sistema, resolución de energía, calibración de energía.
 Detectores semiconductores, principios de operación, componentes del sistema, aplicaciones, espectrometría.
 Sondas intraoperatoria gamma, sus principios de funcionamiento y aseguramiento de calidad.
 Computadoras en medicina nuclear, sistemas numéricos, software, interfase con la gammacámara, sistema binario, concepto de bit, byte y word, matrices, requerimientos de memoria, teoremas de muestreo.
 Principio físico de funcionamiento de las Gammacamars, principios básicos, componentes del sistema, características de desempeño, sensibilidad y desempeño, dispersión y atenuación fotónica.
 Principio físico de la Tomografía por Emisión de Positrones, principios de operación, componentes del sistema, sensibilidad y desempeño, detección de coincidencia.
 Adquisición y procesamiento de imágenes planares y dinámicas, adquisición de imágenes gatilladas.
 Adquisición y procesamiento de imágenes tomográficas SPECT, fundamento, parámetros de adquisición, centro de rotación, factores que limitan el conteo y alteran la calidad de las imágenes, correcciones especiales: atenuación, radiación dispersa, movimiento, volumen parcial.
 Adquisición y procesamiento de imágenes SPECT, fundamento y parámetros de

adquisición, fuentes de error y artefactos que producen en la imagen.

Procesamiento: Métodos Cualitativos: suavizado (métodos convolutivos y de Fourier), resaltado de bordes, imágenes paramétricas, aplicación de máscaras. Métodos cuantitativos: generación y manipulación de regiones de interés (ROIs), generación y manipulación de curvas, obtención y cálculo de parámetros cuantitativos en estudios.

Algoritmos de reconstrucción analíticos: reconstrucción por retroproyección filtrada:

Transformada de Fourier. Algoritmo de reconstrucción iterativos (EM, OSEM, etc.).

Modelado de imágenes y filtros de reconstrucción.

Adquisición y procesamiento de imágenes tomográficas PET.

Principios de Tomografía Axial Computada y de Resonancia Nuclear Magnética.

Co-registro de imágenes de medicina nuclear con otras modalidades diagnósticas, fusión de imágenes estructurales y funcionales: SPECT/CT, PET/CT, PET/RMN.

Algoritmos de fusión: transformaciones rígidas, transformaciones no-rígidas, aplicaciones.

Protocolos para la Adquisición y Procesamiento de imágenes Híbridas

13. Bibliografía básica:

DATOL, Entrenamiento asistido a distancia para profesionales en Medicina Nuclear. IAEA, Human Health Campus, <https://www.iaea.org/resources/hhc/nuclear-medicine/e-learning-courses/datol>

Algunas cuestiones sobre equipos y métodos para la obtención de estudios de Medicina Nuclear, Rafael Puchal Añé.

Imágenes en Medicina Nuclear Verificación de su validez en la práctica cotidiana; Lisandro Montangie, Vanesa Sanz y Luis Illanes.

Tomografía por emisión de positrones. Fundamentos y aplicaciones clínicas; Luis Illanes Amalia Perez.

Medicina nuclear: aplicaciones clínicas (2003), Ignasi Carrió, Patricio González.

14. Bibliografía complementaria:

Medicina Nuclear en la práctica clínica 2ª Ed., J.Martin-Comin, Ángel Soriano Castrejón.

Los requisitos en radiología: Medicina Nuclear. Fundamentos (3ª Edición), H.A. ZIESSMAN, J.P. O MALLEY.

Human Health Campus, Nuclear Medicine, Clinical Applications, <https://humanhealth.iaea.org/HHW/NuclearMedicine/index.html>

Publicaciones Comité Tecnólogos, ALASBIMN, <https://www.alasbimn.net/>

15. Metodología de Enseñanza: La propuesta educativa se fundamenta en el Aprendizaje Basado en Competencias, orientado a que el estudiante adquiera los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñarse con solvencia técnica y criterio

profesional en el ámbito de la Medicina Nuclear. Se promueve la integración entre teoría y práctica, favoreciendo el desarrollo de destrezas operativas, la comprensión de los fundamentos científicos y la consolidación de hábitos de trabajo seguros y rigurosos.

Asimismo, se implementa el Aprendizaje Basado en el Pensamiento, con el propósito de que el estudiante aprenda a contextualizar, analizar, relacionar y argumentar, transformando la información en conocimiento significativo. Esta metodología estimula la reflexión crítica, la resolución de problemas y la toma de decisiones fundamentadas, trascendiendo la mera memorización y fomentando una comprensión profunda de los procesos involucrados en las técnicas diagnósticas y terapéuticas de la Medicina Nuclear.

16. Organización del curso: La asignatura se desarrolla en modalidad mixta, combinando instancias presenciales y virtuales con actividades teórico-prácticas y autónomas. Las actividades teóricas comprenden 15 clases de 2 horas cada una (total 30 horas), dictadas en formato virtual sincrónico a través de Sala Virtual ZOOM y, en algunos casos, de forma presencial en el salón de clases del Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM) o en el Centro de Medicina Nuclear e Imagenología Molecular (CMNIM), en horario vespertino. Las actividades prácticas (10 horas presenciales) se realizan empleando el equipamiento e instalaciones del CMNIM, permitiendo la aplicación directa de los contenidos teóricos. Además, se contemplan 30 horas no presenciales destinadas a la realización de módulos de revisión en la plataforma DATOL (IAEA), el análisis de casos y la elaboración y entrega de informes. Esta estructura busca favorecer un aprendizaje activo, flexible y progresivo, que combine la comprensión conceptual con la experiencia práctica en entornos reales de la Medicina Nuclear.
17. Carga horaria: total de 110 horas, distribuidas en 40 horas presenciales y 70 horas no presenciales.
 - a. Cantidad de Horas teóricas: 30
 - b. Cantidad y tipo de Horas prácticas: 10
18. Formas de evaluación: La evaluación del curso se basa en la participación activa y el cumplimiento de los requisitos de asistencia y entrega de trabajos. Se exige una asistencia mínima del 80 % a las clases teóricas dictadas y al menos un 80 % de asistencia a las actividades prácticas, junto con la presentación y devolución escrita de los informes correspondientes a cada instancia práctica. El proceso de evaluación contempla tanto la adquisición de conocimientos teóricos como el desempeño en las actividades prácticas, valorando la integración de los contenidos, la aplicación de criterios técnicos adecuados y la capacidad de análisis crítico de los procedimientos realizados.
19. Aprobación de la unidad curricular: aprobación de examen en modalidad virtual, realizada a través de la plataforma EVA, compuesto por 60 preguntas de opción múltiple con una única respuesta correcta. El estudiante dispondrá de 120 minutos y un único intento para completar la prueba. Para aprobar el curso será necesario obtener una calificación mínima del 60 % de respuestas correctas.

- 20.** Devolución: el sistema EVA brindará de manera automática la calificación obtenida y el porcentaje de aciertos. Posteriormente, se realizará una instancia grupal de retroalimentación donde el equipo docente analizará los principales resultados, dificultades detectadas y aspectos a reforzar en la comprensión de los contenidos.