

Planificación de la Asignatura: Radiodiagnóstico y Radioterapia

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0832

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Bioingeniería

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: nicolas.larragueta@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 6 horas semanales

Carga Horaria Total: 84 horas

Contenidos Mínimos:

Detección de radiaciones nucleares. Radiodosimetría. Contaminación ambiental por radiaciones. Riesgos y Seguridad. Normas nacionales e internacionales. Aplicación y equipamiento para diagnóstico y terapéutica.

Competencias Genéricas:

CT 1 1. Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería. Nivel de dominio: 3

CT 4 4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en Bioingeniería. Nivel de dominio: 3

CS 1 1. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo. Nivel de dominio: 2

CS 2 2. Fundamentos para una comunicación efectiva. Nivel de dominio: 2

CS 3 3. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable. Nivel de dominio: 3

CS 5 5. Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. Nivel de dominio: 2

Competencias Específicas:

CE 1.1 1.1 - Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud. Nivel de dominio: 2

CE 1.2 1.2 - Procesar señales e imágenes biológicas. Nivel de dominio: 2

CE 2.1 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado. Nivel de dominio: 2

CE 3.2 3.2. Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos. Nivel de dominio: 2

CE 6.2 6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional. Nivel de dominio: 3

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

La materia de Radiodiagnóstico y Radioterapia, hace una contribución significativa al desarrollo de las competencias generales y específicas establecidas para la formación integral de los estudiantes. A continuación, se presenta una argumentación detallada de cómo esta materia aporta a cada una de las competencias mencionadas:

Contribuciones a Competencias Generales:

Identificación, formulación y resolución de problemas de Bioingeniería (CT 1):

La materia de Radiodiagnóstico y Radioterapia proporciona a los estudiantes una comprensión profunda de los problemas específicos relacionados con la generación y aplicación de imágenes médicas y tratamientos de radioterapia.

Los estudiantes aprenden a identificar y abordar desafíos técnicos y tecnológicos asociados con la implementación de equipos de radiodiagnóstico y radioterapia.

Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en Bioingeniería (CT 4):

Los estudiantes adquieren habilidades para identificar características de los equipos de radiodiagnóstico, sistemas de procesamiento de imágenes y tecnologías asociadas en radioterapia.

Se enfatiza el uso efectivo de las herramientas tecnológicas para el diagnóstico y tratamiento, desarrollando la destreza técnica necesaria analizar características de equipos sofisticados.

Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo (CS 1):

La materia fomenta la colaboración entre los estudiantes al trabajar en proyectos relacionados con el diseño de instalaciones, implementación y mantenimiento de sistemas de radiodiagnóstico y radioterapia.

Se promueve el trabajo en equipo para abordar problemas complejos y multifacéticos presentes en el ámbito de la bioingeniería.

Fundamentos para una comunicación efectiva (CS 2):

Los estudiantes aprenden a comunicar de manera efectiva información técnica y resultados relacionados con el radiodiagnóstico y la radioterapia.

Se desarrollan habilidades para explicar conceptos técnicos de manera clara a otros profesionales de la salud.

Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable (CS 3):

La materia aborda cuestiones éticas relacionadas con el uso de radiodiagnóstico y radioterapia con énfasis en radioprotección, asegurando que los estudiantes comprendan y practiquen los principios éticos en su desempeño profesional.

Se enfatiza la responsabilidad y el compromiso ético al trabajar con tecnologías que afectan directamente la salud de los pacientes, los trabajadores y el público en general.

Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo (CS 5):

Los estudiantes adquieren la capacidad de mantenerse actualizados en los avances tecnológicos en radiodiagnóstico y radioterapia, desarrollando una mentalidad de aprendizaje continuo.

Se promueve la autonomía en la adquisición de conocimientos y la adaptación a cambios tecnológicos en constante evolución.

Contribuciones a Competencias Específicas:

Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica (CE 1.1):

La materia proporciona conocimientos sobre el diseño y la implementación de instalaciones de radiodiagnóstico y radioterapia, así como el cálculo de blindajes de equipos biomédicos asociados.

Procesar señales e imágenes biológicas (CE 1.2):

Los estudiantes desarrollan habilidades específicas en la adquisición de imágenes médicas, aplicando técnicas avanzadas para mejorar la calidad y precisión de los diagnósticos y tratamientos.

Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de tecnologías biomédicas (CE 2.1):

La materia prepara a los estudiantes para asumir roles de liderazgo en la planificación, implementación y mantenimiento de instalaciones y equipos de radiodiagnóstico y radioterapia.

Asesorar en la elaboración de programas de compra y normas en tecnología biomédica (CE 3.2):

Los estudiantes adquieren habilidades para asesorar en procesos de adquisición de equipos, garantizando la compatibilidad y eficiencia de los sistemas biomédicos utilizados.

Asesorar en higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos (CE 6.2):

La materia aborda aspectos críticos de seguridad y gestión de residuos en el contexto de la radiodiagnóstico y radioterapia, preparando a los estudiantes para asesorar de manera efectiva en estas áreas.

En resumen, la materia de Radiodiagnóstico y Radioterapia en la carrera de Bioingeniería contribuye significativamente al desarrollo integral de los estudiantes, proporcionándoles las habilidades y

conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos complejos y éticos en el campo de la bioingeniería, con un enfoque específico en el área de imágenes médicas y radioterapia.

Correlativas Regulares para cursar:

Electrónica No Lineal

Fisiología y Biofísica

Fundamentos de Tecnología Cuántica

Correlativas Aprobadas para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Primer año completo

Electrónica No Lineal

Fundamentos de Tecnología Cuántica

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

Radiodiagnóstico y Radioterapia (RyR) corresponde al segundo cuatrimestre del 4º año de Bioingeniería, (Plan de Estudios 2008), y se inserta en el Ciclo Profesional de la carrera. Reemplaza como equivalente, a Medicina Nuclear del Plan 1993.

RyR se relaciona en forma vertical con las correlativas Fundamentos de Tecnología Cuántica, Fisiología y Biofísica, y Electrónica no Lineal, las cuales proporcionan parte del marco teórico-conceptual que necesita el alumno para comprender las tecnologías en que se basan los instrumentos complejos que se utilizan en Medicina Nuclear y en Radioterapia, los principios de diseño y límites de funcionamiento de los mismos, los procedimientos operacionales (incluyendo aspectos de seguridad y radioprotección) y las características esenciales de las construcciones edilicias en que se realizan los estudios diagnósticos o los procedimientos terapéuticos.

RyR se relaciona en forma horizontal con Fisiopatología (a la que proporciona parte de las “bases para diagnóstico y tratamiento”) y con Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes, Complementos de Equipamiento para Diagnóstico por Imágenes y Procesamiento de Imágenes Médicas (a las cuales proporciona parte de los métodos de obtención de imágenes médicas).

Objetivo General:

Al finalizar el curso, los alumnos conocerán los fundamentos de la física de las radiaciones ionizantes (de origen nuclear y no - nuclear) empleados en la práctica médica, los efectos de estas radiaciones sobre el individuo y el ambiente, y estrategias de minimización de riesgos; conocerán las características de los equipos utilizados en prácticas clínicas de Radioterapia y de Radiodiagnóstico (excluyendo diagnóstico mediante el uso de RX) y sus instalaciones; y conocerán normas de seguridad obligatorias para la práctica profesional en Radiodiagnóstico y Radioterapia.

Objetivos Particulares:

Al finalizar el curso los alumnos:

Conocerán y comprenderán como utilizar las propiedades físicas de la radiactividad y las radiaciones ionizantes, en relación con su aplicación en Medicina.

Conocerán y comprenderán los efectos de las radiaciones ionizantes sobre los seres vivos en el nivel “órganos y sistemas de órganos”, enfocadas al daño por radiación, la radioprotección y la Radioterapia.

Conocerán y aplicarán principios generales de instrumentación, al análisis de diseño y utilización de detectores para la caracterización y cuantificación de radiaciones ionizantes, y su aplicación en Radiodosimetría.

Conocerán y analizarán principios y características constructivas y operacionales, de instalaciones e instrumentación utilizadas en Radiodiagnóstico (incluyendo imágenes en Medicina Nuclear y Radioinmuno ensayo) y Radioterapia.

Conocerán y analizarán diferentes estudios funcionales y estrategias terapéuticas, que se realizan en la clínica del Radiodiagnóstico y la Radioterapia.

Conocerán y analizarán métodos de obtención y de disposición final, de radioisótopos utilizados en Radiodiagnóstico y Radioterapia.

Conocerán y analizarán los riesgos y las normas de seguridad (internacionales y nacionales) vinculadas a la práctica profesional en el Radiodiagnóstico y la Radioterapia, y las estrategias para disminuir los riesgos sobre el individuo y sobre el ambiente.

Fijarán los conocimientos obtenidos durante el cursado de la asignatura mediante recorridos a las instalaciones del Fundación Centro de Medicina Nuclear y Molecular Entre Ríos (CEMENER), observando las posibles situaciones de desempeño del futuro egresado en dichas áreas.

Programa Analítico:**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN: REVISIÓN DE CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR**

Concepto de Radiodiagnóstico y Radioterapia. Física Atómica y nuclear: estructura atómica y nuclear, radiaciones electromagnéticas, radiactividad, modos de desintegración radiactiva. Esquema de decaimiento. Energía y espectros de radiación. Ley de decaimiento radiactivo, actividad, período de semidesintegración, constante de decaimiento, unidades. Series de decaimiento.

UNIDAD 2. INTERACCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON LA MATERIA

Concepto de radiación ionizante, ionización y excitación. Mecanismos de interacción de las radiaciones ionizantes con la materia: ionización directa e indirecta - ionización primaria y secundaria- interacción de partículas cargadas pesadas y livianas – interacción de partículas sin carga (absorción, moderación y fisión) – interacción de fotones: efecto fotoeléctrico, efecto Compton y creación de pares – alcance, rango, espesor hemirreductor, coeficiente de atenuación, dependencia con el absorbente, con el tipo de radiación y con la energía. Curvas de absorción

UNIDAD 3. RADIOISÓTOPOS DE USO MÉDICO. MÉTODOS DE PRODUCCIÓN Y APLICACIONES

Radioisótopos de uso médico: aplicaciones, propiedades, método de obtención y proveedores. Definición de radiofarmacia y radiofármacos. Obtención de radioisótopos: reactores nucleares, aceleradores de partículas y generadores. Producción de radioisótopos en Argentina.

UNIDAD 4. DOSIMETRÍA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Magnitudes dosimétricas y unidades: exposición, tasa de exposición, kerma, dosis absorbida, dosis equivalente, dosis efectiva, Transferencia Lineal de Energía. Constante específica de radiación gamma. Cálculos de dosis para exposición a fuentes puntuales externas. Ley de la inversa del cuadrado de la distancia. Dosimetría interna en Medicina Nuclear: introducción al método MIRD. Farmacocinética: absorción y eliminación de radiofármacos.

UNIDAD 5. DETECCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Principios de detección y medición de radiaciones. Tipos de detectores: características y aplicaciones. Detectores gaseosos por ionización: cámara de ionización, contadores proporcionales y contadores Geiger-Muller. Diagrama de bloques y circuitos asociados. Tiempo de recuperación y tiempo muerto. Detectores de centelleo: tipos, componentes y diagrama de bloques. Detectores semiconductores.

Detectores ópticos (TLD y OSLD). Detectores de película. Espectrometría gamma: espectro ideal y espectro real. Resolución en energía y resolución temporal. Analizador de altura de pulso (PHA), analizador monocanal, y analizador multicanal (MCA). Instrumentos de detección. Dosímetros personales y ambientales. Calibración de detectores en energía. Calibración de detectores en actividad.

UNIDAD 6. IMAGENES EN MEDICINA NUCLEAR

Imágenes planares e imágenes tomográficas; proyecciones estándar. Equipamiento: Cámara Gamma, Tomografía Computada por Emisión de Fotón Único (SPECT), Tomografía por Emisión de Positrones (PET), Sistemas Híbridos (SPECT-CT, PET-CT, PET-RMN). Principios de operación, diagramas en bloque, Colimadores. Características de desempeño del equipamiento: Resolución en energía; Resolución espacial; Resolución temporal; Eficiencia de detección; Sensibilidad; Uniformidad. Procesos de obtención de las imágenes; sinograma; reconstrucción de imágenes tomográficas. Control de calidad.

UNIDAD 7. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Concepto de radiobiología. Daño por radiación. Efectos sobre moléculas, sobre las células, y sobre el organismo. Carcinogénesis. Efectos determinísticos y estocásticos. Curvas de supervivencia celular. Factores que afectan la respuesta celular a las radiaciones ionizantes. Radiosensibilidad. Ley de las 5 R en Radioterapia, fraccionamiento de las dosis, ventana terapéutica de dosis. Radioprotectores y radiosensibilizadores. Síndrome agudo de radiación.

UNIDAD 8. RADIOTERAPIA

Las radiaciones ionizantes como agentes terapéuticos. Teleterapia, braquiterapia, terapia metabólica. Teleterapia: Instalaciones y Equipamiento (Equipos de RX. Bomba de Cobalto. Acelerador Lineal). Circuito paciente: simulación, planificación, terapia. Modalidades de teleterapia: conformada 3D, IMRT, IGRT, otras. Braquiterapia: Instalaciones y Equipamiento, modos de tratamiento, radioisótopos utilizados. Dosimetría en radioterapia. Fantomas para radioterapia. Control de calidad. Otras modalidades de radioterapia (BNCT, tomoterapia, Gammaknife, Cyberknife, protonterapia).

UNIDAD 9. RADIOPROTECCIÓN

Objetivos de la protección radiológica. Clasificación de individuos expuestos a radiaciones. Clasificación de radiaciones ionizantes (fuentes naturales y fuentes artificiales). Principios básicos de radioprotección: justificación, optimización y límites de dosis. Implementación de la radioprotección. Recursos técnicos para reducir la exposición externa. Blindajes. Elementos de protección personal. Cultura de seguridad. Gestión de material radiactivo y de residuos radiactivos. Normativa nacional e internacional. Organismos reguladores.

Metodología Didáctica:

La asignatura RyR se imparte mediante dos (2) clases semanales, una de Teoría-Coloquio y una de Práctica, de tres (3) horas de duración cada clase. Se complementa con recorridos a diferentes sectores del CEMENER (Centro de Medicina Nuclear Entre Ríos) en donde se realizan rutinariamente actividades de Radiodiagnóstico o de Radioterapia, y con clases de Consulta.

Clases de Teoría-Coloquio

A cargo del Profesor Titular y/o del Profesor Adjunto, se desarrollan en forma de coloquio participativo donde se fundamentan las diferentes metodologías y equipos empleados en aplicaciones médicas que empleen radiaciones ionizantes. En la semana previa a cada clase se compartirá con los estudiantes videos de los contenidos teóricos generados por los docentes de la cátedra. Durante la clase se plantearán problemas teóricos los cuales se resolverán en forma grupal supervisados por los docentes y luego se debatirán los resultados obtenidos. Se profundizarán algunos contenidos seleccionados por su dificultad intrínseca o por servir de modelo para generalizar a otros contenidos.

Se brindarán también Guías de Estudio, que contienen preguntas y problemas teóricos de cada tema, como material de referencia para el estudio de los temas.

Clases Prácticas

A cargo del JTP con la asistencia de los docentes auxiliares, tiene como objetivo la resolución de los problemas planteados durante la clase y planteo de Guía de Problemas que deberán entregar resueltas en forma grupal (ver metodología de evaluación). Dado que los alumnos están muy familiarizados con algunos lenguajes de programación se fomentará la resolución de los ejercicios mediante algunos de ellos. Los alumnos pueden seleccionar el lenguaje de programación que deseen, o resolver de forma manual los ejercicios; la cátedra propone emplear Python dado que es de código abierto y de fácil manejo (se da una clase introductoria a este lenguaje, además de las consultas necesarias para su aplicación).

La clase se dividirá en dos bloques: en el primero los alumnos presentarán de forma oral problemas del tema previo y se discutirán sus resultados (ver metodología de evaluación). La duración máxima estimada para este bloque es de una hora.

En el segundo bloque, se plantearán en conjunto problemas relacionados con el tema de la clase del día, e indicaciones para la resolución de la guía de problemas correspondiente. Los estudiantes trabajarán en subgrupos para discutir la resolución y luego presentarán sus resultados. La duración máxima estimada para este bloque es de 2 horas.

La principal herramienta empleada es el pizarrón, y computadoras con el lenguaje de programación seleccionado por cada alumno. Los manuales y hojas características de equipamiento necesarias serán proporcionados por la cátedra.

Las clases prácticas están previstas para un máximo de 24 alumnos, en caso de superar esa cantidad se ofrecerán dos comisiones de clase Práctica, con similar cantidad de alumnos en cada una.

Las Guías de Estudio y las Guías de Problemas serán proporcionados a los alumnos con anterioridad a cada clase en el Campus Virtual, como así también otro material bibliográfico extra para su resolución (tablas de datos, hoja de características de equipos, normativa, etc.).

Recorridos a un centro de diagnóstico por imágenes o radioterapia.

Se realizan en forma de taller de observación, en grupos de no más de 15 alumnos, son clases demostrativas a cargo de personal especializado de la institución huésped. Se explica a los alumnos la metodología de trabajo. Se discuten los aspectos tecnológicos del equipamiento instalado permitiendo la observación in situ de su estructura interna. El alumno toma contacto directo con el campo de aplicación de los saberes y destrezas desarrollados en el cursado, con colegas que se desempeñan en el ámbito de la temática dada en la materia y con tecnología de alta complejidad. Estos recorridos se realizan fuera del horario de servicio al público, de manera de permitir una mejor interacción entre los alumnos y los especialistas técnicos. Los recorridos serán programados durante cada cuatrimestre en función de la disponibilidad de las personas a cargo.

En el centro de diagnóstico por imágenes, además se dan charlas técnicas a cargo de personal del centro (físicos médicos, médicos nucleares y médicos radioterapeutas). Dichas charlas son programadas en función de la disponibilidad de las personas a cargo.

Clases de Consulta

Se darán dos clases de consulta semanales, una de teoría y una de práctica, de dos horas semanales durante las semanas de cursado y de seis horas en las semanas de exámenes finales (en los horarios de clases habituales).

También se empleará para las consultas un foro en el aula de la materia en el campus virtual FIUNER.

Formación Práctica:

La formación práctica consiste en la resolución de los ejercicios y problemas de las Guías de Problemas, los resultados de dichos ejercicios y problemas son discutidos en cada clase. Para su resolución se propone que los alumnos utilicen algún lenguaje de programación, desde la cátedra se sugiere el uso de Python (a lo cual se da clase introductoria y consultas).

Las Guías de Problemas, están disponibles en el espacio del Campus Virtual, con anterioridad a la clase.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

Se enuncian a continuación las Guías de Problemas

Guía N°1: Física de las Radiaciones y Dosimetría Externa.

Guía N°2: Detectores de Radiaciones Ionizantes. Espectrometría Gamma.

Guía N°3: Imágenes Planares en Medicina Nuclear

Guía N°4: Imágenes Tomográficas en Medicina Nuclear

Guía N°5: Radioterapia. Haces de fotones y de electrones.

Guía N°6: Diseño de blindajes y Radioprotección

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 4 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 10 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 25 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 39 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Las instancias de evaluación de la Asignatura son:

Evaluación de la teoría

Los contenidos teóricos serán evaluados en 2 parciales, consistirán en preguntas tipo múltiple opción o verdadero-falso. Estos parciales serán para acceder a la regularidad de la materia, y serán realizados en horario de la clase de Teoría-Coloquio. Se realizará un recuperatorio por cada parcial.

También se realizará una instancia de evaluación de promoción que podrán rendir aquellos alumnos que hayan obtenido la promoción de la práctica y una nota superior a 70% en los parciales de teoría. Se organizarán los alumnos en grupos de hasta 7 integrantes, y se evaluará a cada grupo por separado, siendo la evaluación de forma individual. Se facilitará a los alumnos con una semana de anticipación un listado de preguntas; estas preguntas formarán las bolillas, cada bolilla tendrá 5 preguntas. El día de la evaluación se realizará el sorteo de las bolillas entre los alumnos, y dispondrán de media hora para la organización de los datos o gráficas necesarias para su defensa. Luego se dará comienzo a la evaluación. Las preguntas serán defendidas de forma oral en rondas, con un tiempo máximo por pregunta de 5 minutos. De ser necesario se realizarán preguntas relacionadas. Se considera factible realizar este tipo de evaluación para una cantidad aproximada de hasta 20 alumnos cursando la asignatura; en caso de cursar un número mayor de alumnos se analizará la alternativa de realizar el examen de promoción de forma escrita. No se realizará recuperatorio de esta instancia ya que es sólo para aquellos alumnos que deseen promocionar, y cumplan el resto de las condiciones de alumno promocionado.

Evaluación de la práctica

Se propone que haya dos tipos de instancias de evaluación, una sincrónica y otra asincrónica. Para esto al inicio del cuatrimestre los estudiantes deberán organizarse en grupos de entre 2 y 3 integrantes, con los que realizarán los trabajos prácticos para cada bloque temático:

Bloque I: Física de las Radiaciones y Detectores,

Bloque II: Imágenes en Medicina Nuclear

Bloque III: Radioterapia y Radioprotección

Instancia asincrónica grupal: cada grupo deberá entregar, al finalizar el bloque temático correspondiente, un informe escrito con la resolución de las guías propuestas que incluya el planteo de las soluciones, el análisis

de los resultados y conclusiones. Tanto los enunciados de las Guías como la entrega de su resolución se realizará mediante el campus virtual.

Instancia sincrónica individual: en cada bloque temático, los estudiantes deberán presentar, cada uno y de forma oral, la resolución de un problema de clase practica desarrollada la semana previa. Esta instancia se desarrollará en la primera parte de la clase práctica. Las fechas en que cada alumno deba defender los problemas serán sorteadas la primer semana de cursado, y el problema se le asignará una semana antes a la exposición.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Los estudiantes en condición Regular o Libre deberán rendir Examen Final constituido por un examen práctico escrito e individual, a libro abierto consistente en resolución de problemas, y un examen Final Teórico, que será oral o escrito dependiendo del número de examinandos, en la cual el alumno deberá desarrollar contenidos teóricos extraídos del Programa Analítico. Para poder rendir el examen Teórico deberán aprobar el examen de Práctica. Aquellos alumnos Regulares que durante el cursado hayan promocionado la Práctica, solo deberán rendir el Examen Final Teórico.

El examen para el alumno en condición de Libre será de mayor cantidad de problemas y preguntas que el del alumno Regular.

Los estudiantes en condición de Promocional quedarán eximidos de rendir el Examen Final.

Condiciones de Regularidad :

Condiciones de Regularidad:

Se considera regular el alumno que:

Apruebe los 2 parciales teóricos (o sus respectivos recuperatorios) con nota igual o mayor a 50%.

Apruebe los informes grupales de los 3 bloques de práctica con una nota igual o mayor a 60%. En caso de no aprobar un informe se solicitará la corrección del mismo.

Apruebe 2 de los 3 problemas presentados. En caso de no cumplir, se le dará nuevos problemas de los bloques que no haya aprobado para entregar su resolución y defender de forma oral en la semana de recuperatorio.

Condiciones de Promoción:

Se considera promocionado el alumno que además de cumplir con las condiciones de regularidad:

Apruebe los 2 parciales teóricos (o sus respectivos recuperatorios) con nota igual o mayor a 70%.

Apruebe los informes grupales de los 3 bloques de práctica con una nota igual o mayor a 80%.

Apruebe la totalidad de los problemas presentados de forma oral en la práctica.

Haya participado en el 80% de las actividades teóricas planteadas.

Apruebe la evaluación de promoción con nota igual o mayor a 80%.

El alumno promocionado queda eximido de rendir examen final. La calificación final del alumno Promocional incluirá una valoración de su desempeño global durante el cursado.

Todo estudiante que no alcance la condición de Regular se considera en condición de Libre.

Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 12 de Abril de 2024

Segundo Examen Parcial: 07 de Junio de 2024

Tercer Examen Parcial: 14 de Junio de 2024

Recuperatorio 01: 25 de Abril de 2024

Recuperatorio 02: 13 de Junio de 2024

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 06 de Septiembre de 2024

Segundo Examen Parcial: 01 de Noviembre de 2024

Tercer Examen Parcial: 14 de Noviembre de 2024

Recuperatorio 01: 20 de Septiembre de 2024

Recuperatorio 02: 08 de Noviembre de 2024

Bibliografía Principal:

Bibliografía básica

Physics in Nuclear Medicine. 4th edition. Cherry, Sorenson & Phelps. WB Saunders Company; Philadelphia, USA, 2012.

Radiation Protection. A guide for Scientists, Regulators and Physicians. 4th edition. Shapiro J. Harvard University Press; London, England; 2002.

Essentials of Nuclear Medicine Physics and Instrumentation. 3th edition. Powsner R, & Palmer M. Willey-Blackwell Publication. 2013.

Radiation Oncology Physics. A handbook for teachers and students. EB Podgorsak Technical Editor. IAEA Vienna, 2005.

Manual de Radioprotección. Curso de Postgrado en Protección Radiológica y Seguridad Nuclear – (Autoridad Regulatoria Nuclear; Argentina, 2006). Disponible en la cátedra.

Normativa de Seguridad Radiológica. Disponible para descarga en www.arn.gob.ar

Bibliografía Complementaria:

Bibliografía complementaria

Emission Tomography. The Fundamentals of PET and SPECT. 1st edition. Wernick & Aarsvold, Editors; Elsevier Academic Press; California, USA, 2004.

Principles of Nuclear Medicine HN Wagner; WB Saunders Company; Philadelphia, USA, 2000.

Nuclear Medicine Technology: Procedures and Quick Reference. P Shackett; Lippincott Williams & Wilkins Publishers; 2000.

Equipo de Cátedra:

Profesor Titular Ordinario DP: Esp. Lic.en Física Médica Nicolás Larragueta. Coordinación general. Dictado de clases, día viernes de 9:00 a 12:00 hs. Clases de consultas: a definir

Profesora Adjunta DS: Bioing. Lía Boimvaser. Coordinación general. Dictado de clases, día viernes de 9:00 a 12:00 hs. Clases de consultas: día viernes de 8:00 a 9:00 hs

Jefe de Trabajos Prácticos DP: Esp. Bioing. Jesuana Aizcorbe . En licencia

Auxiliar de Primera DS: Bioing. Diego Fainstein. Colaboración en clases de Coloquios.

Docentes invitados: Físicos y Médicos de CEMENER. Para recorrido de instalaciones y charlas sobre Aplicaciones Clínicas de Medicina Nuclear y de Radioterapia

Todas las actividades de la Cátedra dependen del trabajo en conjunto de este equipo de docentes, aunque cada actividad específica frente a alumnos esté a cargo de una o más personas identificadas.

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Bioing. Boimvaser miembro de la Comisión Directiva Departamento Académico Bioingeniería.

Lic. Nicolas Larragueta miembro de la Comisión Directiva Departamento Académico Bioingeniería y miembro de, comite de formacion continua de la Asociacion Latinoamericana de Fisica Medica

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Se admitirán alumnos oyentes siempre y cuando no se comprometa la calidad del dictado debido a un elevado número de alumnos regulares inscriptos. El alumno oyente aprobará la asignatura bajo idénticos requerimientos que los alumnos regulares o promocionales y se le extenderá el correspondiente “certificado de aprobación” (no podrá aprobar como alumno libre). En caso de no aprobar la asignatura, no se le extenderá un “certificado de asistencia”.

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

La infraestructura necesaria para desarrollar las clases es (en cada Cuatrimestre):

Aula con capacidad para 30 alumnos, con pizarrón, un conjunto cañón proyector - computadora portátil.

Otros:

Los meses de Junio, Julio y Agosto, el Lic. Nicolas Larragueta se ausentara dos semanas al mes para asisitir al hospital Perira Rosell de la localidad de Montevideo, Uruguay.