

## FÍSICA APLICADA

### DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA

La asignatura de Física Aplicada es una asignatura teórico- práctica con 7 horas semanales de clase que contribuye a la formación de especialidad de los estudiantes de la tecnicatura en Radioterapia. Esta asignatura pretende entregar a los alumnos los elementos fundamentales de las interacciones de las radiaciones ionizantes con la materia; un profundo conocimiento del equipamiento utilizado en radioterapia y las competencias necesarias para el cálculo manual en diferentes casos clínicos donde aplicar la esta técnica.

### OBJETIVOS

#### ***Objetivos generales***

Adquirir la base científica de aplicación general que posibilitará el desarrollo del trabajo del técnico y que le proporcionará herramientas específicas para la solución de problemas de su especialidad.

#### ***Objetivos específicos***

Dominar el conocimiento de la estructura de la materia, de las radiaciones y de las interacciones entre ambas.

Conocer los fundamentos de la metrología y la teoría de la medida en general, y los de la dosimetría de las radiaciones en particular.

Conocer los fundamentos científicos de las aplicaciones terapéuticas de las radiaciones producidas por equipos generadores de RX, aceleradores de partículas y fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas.

Conocer el equipamiento asociado.

Desarrollar competencias en el cálculo manual de deposición de dosis para las diferentes técnicas en Radioterapia.

Conocer los estándares nacionales e internacionales de calidad en el ámbito de la especialidad.

Conocer los principios básicos de la Protección Radiológica.

Conocer las normas legales y recomendaciones locales, nacionales e internacionales en materia de Protección y Seguridad Radiológicas.

## **METODOLOGÍA**

Clases expositivas teóricas en donde se presentarán los conceptos principales y fundamentales de la Física de las radiaciones ionizantes. Se considera además la entrega de material de apoyo como guía de las clases teóricas y la profundización de los diversos temas a través del desarrollo de ejercicios prácticos. Se complementan las competencias del alumno mediante visitas guiadas a los equipos de Radioterapia para reconocimiento y manipulación de los mismos. Los alumnos deben realizar un trabajo individual de búsqueda de información, lectura de artículos, libros internet, etc., para exponer en forma oral un tema específico asignado.

## **EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE APROBACIÓN DEL CURSO**

### ***a) 2 pruebas parciales: total 60 puntos***

Ambos parciales contendrán dos problemas a resolver y dos preguntas de carácter teórico y serán calificados sobre 30 puntos.

### ***b) 4 instancias de evaluación grupal sobre resolución de problemas: total 30 puntos***

Cada instancia consistirá en la resolución de un problema de nivel de parcial o examen, por un grupo de hasta tres estudiantes, con asistencia del profesor. Las fechas de las pruebas se irán asignando de acuerdo al avance del curso, anunciándose con una antelación mínima de una semana. Cada entrega será calificada sobre 7,5 puntos. Dado que el trabajo será grupal y asistido, la evaluación del profesor acerca del proceso acaecido en clase tendrá un peso decisivo en la calificación asignada al grupo, aún por sobre la resolución entregada. El profesor se reserva el derecho de calificar en forma diferencial a integrantes de un mismo grupo si a su juicio el aporte de los mismos no es balanceado. Asimismo, se reserva el derecho de reasignar grupos si a su criterio esto redundaría en un mejor desempeño de los estudiantes. No se considerarán instancias de recuperación de estas evaluaciones en caso de inasistencia.

### ***c) 1 entrega individual de un informe sobre un tema designado: total 10 puntos***

En setiembre se asignará a cada alumno por sorteo un tema para profundizar que será evaluado en diciembre mediante la entrega de una carpeta de no menos de 10 carillas y no más de 20 carillas que deberá ser defendida en forma oral.

**Requisitos para la ganancia del curso:**

- *mínimo de 10 puntos en el segundo parcial*
- *mínimo de 60 puntos por concepto del total de los ítems*
- *mínimo del 70% de asistencia a las clases dictadas, a efectos de lo cual se pasará lista.*

**Requisitos para la exoneración del examen final:**

- *mínimo de 15 puntos en el segundo parcial*
- *mínimo de 80 puntos por concepto del total de los ítems*
- *mínimo del 70% de asistencia a las clases dictadas, a efectos de lo cual se pasará lista.*

## **PREVIATURAS**

Según Reglamento Vigente.

<http://www.eutm.fmed.edu.uy/LICENCIATURAS%20MVD/BEDELIA/ReglamentoPreviaturas2006EUTM.pdf>

## **CONTENIDOS TEMÁTICOS**

### **Módulo I. Cobalto 60 y Ortovoltaje.**

1. Revisión de unidades. Interpolación lineal. Exposición, absorción, kerma, curie, coeficientes de atenuación. Factor Fx. Problemas. Diferencias de absorción en material biológico.
2. Determinación de la constante gamma, formulación del decaimiento radiactivo.
3. Build up y equilibrio electrónico. Definición, aplicación práctica y su utilidad en terapia.
4. Parámetros de irradiación. Definición. Cálculo de campo equivalente cuadrado.
5. Ley inverso cuadrado. PSF, TAR, PDP, factor de campo definición, dependencias, gráficas y tablas. Corrección de tamaño de campo en profundidad. Cálculo de penumbra y su dependencia con las condiciones de irradiación.
6. Dependencia del PDP con la DFP. Demostración. Fórmulas para la determinación del PDP a distancias sin tablas.

7. Determinación de otros parámetros sin tablas: TAR.
8. Combinación de campos de irradiación en terapia. Pares opuestos, campos angulados, dirección de haz, campos especiales, técnica de isocentro. Tiempo de apertura y cierre del temporizador.
9. Terapia cinética. Cálculo por TAR.
10. SAR para campos irregulares. Cálculo. Transmisión de los bloques de plomo
11. Balanceo de campos a Dmax y Dtu. Relaciones 2 a 1, etc. Cálculo de dosis de salida y dosis acumulada en piel.
12. Cálculo de separación de campos.
13. Corrección de dosis por superficies no homogéneas, bolus.
14. Filtros en cuña. Aplicación, ángulos, factores de corrección. Factor de camilla, bandeja, acrílicos de inmovilización.
15. TDF aplicación en tratamientos con iso-efecto.
16. Curvas de isodosis. Fundamentos teóricos.
17. Planificación computarizada.

### ***Módulo II. Aceleradores Lineales***

1. Factores que determinan la calidad en el eje del haz para equipos de megavoltaje. Energía de los electrones acelerados. Espesor y número atómico del blanco. Filtración.
2. Características físicas y sistemas ópticos. Planicidad y homogeneidad del haz
3. Relación entre dosis en profundidad y SSD. Tamaño de campo, factores de scatter. Cuñas físicas y dinámicas, factores.
4. Tablas de PDD, TMR, TPR para energías de 2 MV a 21 MV; d10 y d 80.
5. Haces de electrones y su energía. Distribución de la dosis en profundidad. Tamaño de campo. Rp
6. Cálculo unidades de monitor, manual y computarizado. Sist. de planificación.
7. Técnicas especiales: campos conformaos, y conformados tridimensional. Radiocirugía, dosis única y fraccionada.

### ***Módulo III***

1. Dosimetría ambiental, personal y de equipos. Fundamentos teóricos, equipamiento. Protocolos 277 y 398.
2. Control de calidad de equipos. Protocolo 1151.
3. Radioprotección y seguridad radiológica para radioterapia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

F.H. Attix. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. WileyVCH, 1987

E.B. Podgorsak, Ed. IAEA, 2003.

New technologies in radiation oncology. W. Schlegel, T. Bortfeld and A.L. Grosu(Eds.). Springer, 2006.

Handbook of Radiotherapy Physics. Theory and Practice. P. Mayles, A. Nahum, J-C. Rosenwald, Taylor & Francis,2007.