

PROGRAMA DE CURSO

Unidad académica: Escuela de Tecnología Médica

Nombre del curso: Física de Radiaciones y Dosimetría

Código: TM04303

Carrera: Tecnología Médica

Tipo de curso: Obligatorio

Área de formación: Especialidad

Nivel: 2^{DO}

Semestre: 2^{DO}

Año: 2014

Requisitos: Física Moderna

Número de créditos: 4

Horas de trabajo presenciales y no presenciales: 56 hrs y 52 hrs.

Nº Estudiantes estimado: 20

ENCARGADO DE CURSO: TM. MSc. Daniel Castro

COORDINADORES de unidades de aprendizaje: TM. MSc. Denisse Karl

Docentes	Unidad Académica	Nº horas directas
TM Daniel Castro Acuña, MSc	Escuela de Tecnología Médica	
TM Denisse Karl Saez, MSc	Escuela de Tecnología Médica	
TM Alexis Troncoso Vicencio	Escuela de Tecnología Médica	
TM Aquiles Zavala Rivera	Escuela de Tecnología Médica	
Lic. Fis. Gabriel Zelada Silva	Clínica Alemana	
Lic Fis. José Luis Rodríguez, MSc	Clínica Las Condes	

PROPÓSITO FORMATIVO

Este curso pretende que el alumno establezca una conexión entre los conceptos básicos de física clásica y física moderna provenientes de sus cursos previos, analizando los principales aspectos de la física de las radiaciones ionizantes, su interacción con la materia y los métodos e instrumentos necesarios para su detección y medición. Estos son conocimientos de base para su posterior contacto con las técnicas de diagnóstico y tratamiento que utilizan radiaciones ionizantes asociadas al desarrollo de Tecnología en Biomedicina en las áreas de Imagenología, Medicina Nuclear y Radioterapia.

Se espera que el estudiante actúe desarrollando un pensamiento científico e instando la búsqueda de respuestas ante la complejidad que plantea la Tecnología en la Biomedicina actual.

COMPETENCIAS DEL CURSO (De la ficha)

Este curso contribuye a:

Dominio Tecnología en Biomedicina:

Competencia 1: Decidir, resolver y argumentar los exámenes y procedimientos que efectúa en su mención, basándose en la comprensión y establecimiento de vínculos con los procesos biológicos, físicos, químicos, bioquímicos, fisiológicos y patológicos, generando información relevante para una correcta decisión en el ámbito clínico.

Sub competencias 1.1	Seleccionando los saberes fundamentales de las ciencias básicas y aplicadas, que le permitan integrar los exámenes y procedimientos con los principios propios del desempeño profesional en las distintas menciones.
-------------------------	--

Dominio Investigación:

Competencia 1: Organizar y analizar críticamente la información científica de las áreas disciplinares de la profesión, para mejorar la calidad y fundamentar su quehacer.

Sub competencias 1.2	Analizando información relevante en su disciplina y/o profesión, en relación a los avances del conocimiento científico.
-------------------------	---

Dominio Genérico Transversal:

Competencia 3: Utilizar herramientas de aproximación a las personas de acuerdo a sus características individuales, a su contexto grupal y social, para interactuar de manera pertinente a la situación y para obtener la información necesaria que permita decidir las acciones a desarrollar en su ámbito profesional

Sub competencias 3.1	Utilizando eficazmente la comunicación verbal, corporal y escrita para facilitar y optimizar la comprensión del mensaje.
-------------------------	--

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:

El estudiante habilitado será aquél que:

1. Sea capaz de analizar los principales aspectos de la física de las radiaciones ionizantes y su interacción con la materia, para fundamentar posteriormente los procedimientos de diagnóstico y tratamiento en biomedicina basados en el uso de radiación ionizante.
2. Caracterice los instrumentos utilizados para la detección y dosimetría de radiaciones ionizantes para seleccionarlos apropiadamente de acuerdo a su aplicación.
3. Sea capaz de aplicar el método científico durante experiencias prácticas de medición de radiación ionizante, analizando críticamente la información obtenida para dar fundamento a su quehacer.
4. Logre utilizar de manera apropiada el lenguaje técnico y conceptual empleado en la física de las radiaciones ionizantes e instrumentación utilizada, para comunicar apropiadamente los resultados de experiencias prácticas relacionadas con la dosimetría de radiaciones ionizantes.

PLAN DE TRABAJO

Unidades de Aprendizaje	Logros de Aprendizaje	Acciones Asociadas
<p>Nombre de la Unidad 1.</p> <p>INTRODUCCIÓN A LAS RADIACIONES</p> <p>Horas totales: 24 hrs.</p> <p>Presenciales: 13 hrs.</p> <p>No-presenciales: 11 hrs</p> <p>Peso relativo: 23%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica tipos radiación y sus fuentes de producción, y describe campos de radiación ionizante. • Explica las principales magnitudes que describen la interacción de la radiación con la materia y resuelve cálculos relacionados. • Analiza el fenómeno de atenuación exponencial de fotones y su aplicación en los usos de las radiaciones en medicina. • Explica el fenómeno de equilibrio electrónico y lo relaciona con la determinación de dosis absorbida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Desarrolla guía con ejercicios de cálculos relacionados con magnitudes descriptoras de las radiaciones ionizantes y el fenómeno de atenuación de fotones en materiales. • Participa en seminarios de discusión de los resultados de las guías de ejercicios desarrolladas. • Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).

<p>Nombre de la Unidad 2.</p> <p>INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA</p> <p>Horas totales: 27 hrs. Presenciales: 13 hrs. No-presenciales: 14 hrs.</p> <p>Peso relativo: 25%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los fenómenos físicos de interacción de fotones y neutrones con la materia, considerando los fenómenos cuánticos involucrados. • Analiza los fenómenos físicos de interacción de partículas cargadas con la materia considerando los fenómenos cuánticos involucrados. • Analiza el fenómeno de producción de rayos X y el espectro energético considerando los fenómenos cuánticos involucrados. • Analiza el efecto de la filtración sobre la calidad del haz de rayos X. • Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Desarrolla experimentación relacionada con la demostración de fenómenos de interacción de la radiación con la materia. • Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados de experimentación a través de la presentación de un simulador de la experiencia desarrollada.
<p>Nombre de la Unidad 3.</p> <p>DECAIMIENTO RADIATIVO</p> <p>Horas totales: 17 hrs. Presenciales: 9 hrs. No-presenciales: 8 hrs</p> <p>Peso relativo: 16%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los aspectos fundamentales de los procesos de decaimiento radiactivo considerando los fenómenos cuánticos involucrados. (Decaimiento alfa, beta negativo, beta positivo, captura electrónica, gamma y conversión interna). • Analiza la Ley de Decaimiento Radiactivo y su aplicación desarrollando cálculos relacionados. • Analiza las relaciones radiactivas que se establecen entre núcleo padre y núcleo hijo. • Describe el fenómeno de radioactivación por interacción nuclear 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Desarrolla guías con ejercicios relacionados con los procesos de decaimiento, aplicación de la Ley de Decaimiento Radiactivo, relaciones núcleo padre/hijo y radioactivación por interacción nuclear. • Participa en seminarios de discusión de resultados de las guías de ejercicios desarrolladas. • Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en

		al unidad (certamen).
<p>Nombre de la Unidad 4.</p> <p>DOSIMETRÍA DE RADIACIONES</p> <p>Horas totales: 38 hrs.</p> <p>Presenciales: 19 hrs.</p> <p>No-presenciales: 19 hrs.</p> <p>Peso relativo: 36%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica los fundamentos de la dosimetría de radiaciones y los principales aspectos de la teoría de cavidades y su aplicación en la determinación de dosis absorbida. • Identifica los principales factores de corrección asociados a la medición de dosis absorbida. • Analiza el funcionamiento de las cámaras de ionización y su aplicación en la determinación de dosis absorbida. • Analiza el funcionamiento de dosímetros por integración y en modo pulsado y su aplicación. • Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Desarrolla experimentación relacionada con el uso de instrumentos para medición y dosimetría de distintos tipos de radiación ionizante, aplicando protocolos de Dosimetría. • Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados de experimentación a través de la presentación de un simulador de la experiencia desarrollada.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Análisis de lectura complementaria.
- Desarrollo de guías de ejercicios de cálculo.
- Seminarios de discusión de resultados de ejercicios de cálculo.
- Trabajo práctico de experimentación.
- Redacción de informes escritos de resultados de trabajo práctico.
- Seminarios de comunicación de resultados experimentales a través de simulador.

PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

- Certamen 1 (20%)
- Certamen 2 (20%).
- Informe escrito (10%) y exposición oral en seminario (20%) de trabajo práctico 1.
- Informe escrito (10%) y exposición oral en seminario (20%) de trabajo práctico 2.

BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS:

- Attix, F.H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry.
- Johns, H.E & Cunningham, J.R. The Physics of Radiology.
- Knoll, G.F. Radiation Detection and Measurement.
- SEFM. Fundamentos de Física Médica, vol1: Medida de la Radiación.
- ICRU. Fundamentals Quantities and Units for Ionizing Radiation (revised).

REQUISITOS DE APROBACIÓN

Reglamentación de la Facultad

Art. 24* El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, con aproximación.

Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima. La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior.

Art. 26* La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el estudiante en las competencias establecidas en ellos.

La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera.

La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.

*Reglamento general de planes de formación conducentes a licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.U. 003625, de 27 de enero del 2009

REGLAMENTO DE ASISTENCIA

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente.

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia. Son consideradas actividades obligatorias, las evaluaciones y las actividades prácticas que se realizan en un laboratorio o en un campo clínico, además de actividades de seminarios y talleres.

En el caso que la inasistencia se produjese a una actividad de evaluación, la presentación de justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia. El estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica - electrónica) dentro de las 24 horas siguientes.

Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el estudiante debe ser calificado con la nota mínima (1.0) en esa actividad de evaluación.

Resolución N° 14 66 "Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias para los estudiantes de pregrado de las Carreras de la Facultad de Medicina

PLAN DE CLASES

FECHA	HORARIO	LUGAR	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PROFESOR
30-07-14	8:15 – 9:15	Facultad de Medicina	PRESENTACIÓN PROGRAMA	Equipo Docente
30-07-14	9:30 – 11:45	Facultad de Medicina	Introducción: Radiación Ionizante (U.1)	D. Castro
01-08-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	Unidades de Medición (U.1)	D. Castro
04-08-14	8:15 – 10:30		TNP	
06-08-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Atenuación Exponencial (U.1)	D. Castro
06-08-14	10:45 – 11:45		TNP	
08-08-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	Equilibrio Electrónico (U.1)	D. Castro
11-08-14	8:15 – 10:30		TNP	
13-08-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Interacción rayos X y gamma con la materia (U.2)	D. Karl
13-08-14	10:45 – 11:45		TNP	
18-08-14	8:15 – 10:30		TNP	
20-08-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Interacción de neutrones con la materia (U.2)	A. Troncoso
20-08-14	10:45 – 11:45		TNP	
22-08-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	SEMINARIO UNIDAD 1	Equipo Docente
25-08-14	8:15 – 10:30		TNP	
27-08-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	CERTAMEN 1 (U.1)	Equipo Docente
29-08-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	Interacción partículas cargadas con la materia (U.2)	D.Karl
01-09-14	8:15 – 10:30		TNP	
03-09-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Producción de rayos X (U.2)	D. Castro
03-09-14	10:45 – 11:45		TNP	
05-09-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	Procesos de Decaimiento Radiactivo (U.3)	A. Troncoso
08-09-14	8:15 – 10:30		TNP	
10-09-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Ley de Decaimiento Radiactivo (U.3)	A. Troncoso
10-09-14	10:45 – 11:45		TNP	
12-09-14	14:30 – 16:45	Centros Clínicos	PRÁCTICO UNIDAD 2	Equipo Docente
22-09-14	8:15 – 10:30		TNP	
24-09-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	Teoría de Cavidades (U.4)	D. Castro
26-09-14	14:30 – 16:45		TNP	
29-09-14	8:15 – 10:30		TNP	
01-10-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	Fundamentos de Dosimetría (U.4)	A. Troncoso
03-10-14	14:30 – 16:45		TNP	
06-10-14	8:15 – 10:30		TNP	
08-10-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	SEMINARIO PRÁCTICO UNIDAD 2	Equipo Docente
10-10-14	14:30 – 16:45		TNP	
13-10-14	8:15 – 10:30		TNP	
15-10-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	Cámaras de Ionización (U.4)	J.L Rodríguez
17-10-14	14:30 – 16:45		TNP	
20-10-14	8:15 – 10:30		TNP	

22-10-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	SEMINARIO UNIDAD 3	Equipo Docente
24-10-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	Dosimetría y Calibración (U.4)	A.Troncoso
27-10-14	8:15 – 10:30		TNP	
29-10-14	8:15 – 10:30	Facultad de Medicina	CERTAMEN 2 (U.3)	Equipo Docente
03-11-14	8:15 – 10:30		TNP	
05-11-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	Dosimetría por Detectores en modo Pulsado (U.4)	G. Zelada
07-11-14	14:30 – 16:45	Centros Clínicos	PRÁCTICO UNIDAD 4	Equipo Docente
10-11-14	8:15 – 10:30		TNP	
12-11-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	Dosímetros por Integración (U.4)	A. Troncoso
14-11-14	14:30 – 16:45		TNP	
17-11-14	8:15 – 10:30		TNP	
19-11-14	8:15 – 11:45	Facultad de Medicina	SEMINARIO PRÁCTICO UNIDAD 4	Equipo Docente
21-11-14	14:30 – 16:45		TNP	
24-11-14	8:15 – 10:30		TNP	
26-11-14	8:15 – 11:45		TNP	
28-11-14	14:30 – 16:45	Facultad de Medicina	EXAMEN 1ERA	Equipo Docente

*TNP: Tiempo no presencial.