



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	CIENCIAS BÁSICAS			<b>Fecha de Actualización</b>	20/04/18	
<b>Programa</b>	FÍSICA			<b>Semestre</b>	VIII, IX	
<b>Nombre</b>	ESPECTROSCOPIA ATÓMICA			<b>Código</b>	21758, 21759, 217600	
<b>Requisito</b>	120 CRÉDITOS APROBADOS, 21315, 210081, 21316			<b>Créditos</b>	4	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica			Investigación	X	
	Específica			Complementaria		
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	64	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	128

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Esta asignatura ofrece a los estudiantes del programa de Física la posibilidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de mecánica cuántica y óptica en la comprensión de los fenómenos de interacción radiación-materia. Esta asignatura contiene los conceptos básicos de la Espectroscopia Atómica, entendida como el estudio de la interacción de la Radiación Electromagnética con la materia; se presentan los fundamentos teóricos conceptuales, y su aplicación en procesos científicos y tecnológicos de diversa índole, asociados a ámbito profesional y científico del físico.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

Teniendo en cuenta el perfil de egresado de física, es necesaria su formación en los fundamentos básicos de la espectroscopia atómica; son de vital importancia los fundamentos conceptuales y prácticos de la espectroscopia atómica, la comprensión de sus leyes y sus métodos, su uso para la descripción de fenómenos naturales asociados, el estudio de su aplicación en procesos tecnológicos y científicos de diversa índole. Con este curso se busca que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos fundamentales de las técnicas de análisis espectroscópicas, que se fundamentan en la interacción de la radiación electromagnética con la materia.

**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta asignatura proporcionará al estudiante física, una visión general de los fundamentos básicos teóricos de espectroscopia y las principales técnicas de investigación que son aplicados en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos teóricos previamente desarrollados; junto con herramientas para la comprensión de los procedimientos basados en la interacción radiación-materia.

**5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Adquisición de los conocimientos básicos asociados a la interacción radiación electromagnética-materia, que le permitan al estudiante aplicarlos en estudios de la materia que involucren técnicas espectroscópicas, Estudiar la fundamentación teórica básica de la espectroscopia atómica, Adquisición conocimientos del origen de los fenómenos espectroscópicos y la interacción radiación-materia, Adquisición de fundamentos básicos de la instrumentación asociada a las principales técnicas espectroscópicas, Comprensión y manejo de los diferentes técnicas de Espectroscopia atómica y de su aplicación a la determinación de las propiedades estructurales de la materia, Adquisición de destrezas para el razonamiento crítico-científico.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES		COMPETENCIA	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
Antecedentes históricos. Radiación electromagnética. Espectro electromagnético Naturaleza de la Luz: modelo ondulatorio de la luz. Propiedades de la luz. Difracción, reflexión y refracción de la luz. Unidades, frecuencia. Número de onda. Cuantificación de la energía.	El profesor desarrollará esta unidad mediante presentaciones en diapositivas de los temas del contenido; así mismo, asignará actividades de desarrollo de algunos temas por parte del estudiante, los cuales deberán ser sustentados en clase mediante una exposición o examen.		La evaluación de la unidad se hará en base al interés, estudio y comprensión de los temas desarrollados en el curso. Se tendrá en cuenta la participación, asistencia a clases y realización de tareas y trabajos asignados durante el curso.	4

UNIDAD 2.	INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA		COMPETENCIA	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
Definición de los estados de energía. Interacción radiación-materia. Línea espectral. Instrumentación. Componentes del proceso espectroscópico Fuentes. Detectores. Medios de dispersión. Clasificación de la espectroscopía. Tipos de espectroscopía. Ley de Lambert-Beer	IDEM Unidad 1		IDEM Unidad 1	4

UNIDAD 3.	SISTEMAS ATÓMICOS: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA		COMPETENCIA	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

Sistemas monoeléctricos: Teoría de Bohr: Átomo de H. Modificaciones de Sommerfeld. Sistemas polielectricos. Introducción a la mecánica cuántica. Descripción mecano-cuántica del sistema. Números cuánticos Acoplamiento de momentos angulares (Método vectorial) Nomenclatura espectroscópica. Probabilidades de transición, reglas de selección	IDEM Unidad 1		IDEM Unidad 1	4
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	--	---------------	---

<b>UNIDAD 4.</b>	<b>TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS</b>	<b>COMPETENCIA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
Clasificación de la espectroscopía. Tipos de espectroscopía. Técnicas espectroscópicas atómicas de emisión, Espectroscopía de Chispa, Espectroscopía con plasma generado por acoplamiento Inductivo (ICP). Espectroscopía de plasma generado por láser. Espectroscopía de absorción de llama.	IDEM Unidad 1		IDEM Unidad 1	4

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO****7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

- [1]. J. Morcillo; J. M. Orza. "Espectroscopía" Edit: Alhambra (1972)
- [2]. Herzberg. "Atomic Spectra" Edit: Dover
- [3]. White H. E. "Introduction to Atomic Spectra" Edit: McGraw-Hill
- [4]. Sawyer. "Experimental Spectroscopy" Edit: Dover
- [5]. Bousquet. "Spectroscopie Instrumentale" Edit: Dunod-Université (1969)
- [6]. Groves I y II. "Analytical emission Spectroscopy" Edit: Decker (1974)
- [7]. Condon Shortley. "Theory of Atomic Spectra" Edit: Cambridge (1935)
- [8]. M. D. Harmony. "Introduction to molecular energies and Spectra" Edit: Holt-Reinhard (1972)
- [9]. Hollas J. M. "Modern Spectroscopy" Edit: Wiley (2004)
- [10]. Requena A; Zuñiga J. "Espectroscopía" Edit: Prentice Hall (2004)

**8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

- [11]. Skoog; Holler and Nieman. "Principios de Análisis Instrumental" Edit: McGraw Hill (2000)
- [12]. Glenn F. Knoll. "Radiation Detection and Measurement" Edit: John Wiley
- [13]. Budde W. "Optical Radiation Measurements: Physical Detectors of Optical Radiation" Edit: Academic Press (1983)
- [14]. Zaidel A.N. "Técnica y Práctica de Espectroscopía" Edit: Mir, Moscu.
- [15]. Dereniak E. "Optical Radiation Detectors" Edit: John Wiley (1984)
- [16]. Mielenz K.D. "Optical Radiation Measurement" Edit: Academic Press.
- [17]. I. N. Levine, "Química Cuántica", 5ª Ed., Prentice Hall (2001)
- [18]. I. N. Levine, "Espectroscopía Molecular", Ed. AC, Madrid (1989)
- [19]. P. F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press (1995)
- [20]. J. McHale, "Molecular Spectroscopy", Prentice Hall (1999)
- [21]. Artículos científicos asociados con la asignatura



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	CIENCIAS BÁSICAS			<b>Fecha de Actualización</b>	20/04/18	
<b>Programa</b>	FÍSICA			<b>Semestre</b>	VIII, IX	
<b>Nombre</b>	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS			<b>Código</b>	21758, 21759, 217600	
<b>Requisito</b>	120 CRÉDITOS APROBADOS			<b>Créditos</b>	4	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica			Investigación	X	
	Específica			Complementaria		
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico	X	Práctico		Teórico-práctico	
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	64	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	128

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Se presenta un panorama general de la Teoría Cuántica de Campos (al inicio y al final) y de las herramientas experimentales que confrontan la teoría. Además, se estudia dentro del formalismo canónico la cuantización de los campos escalares (real y complejo), espinoriales y vectoriales. Por último se obtiene los propagadores de Feynman y se construye la Lagrangiana de la QED, y se calcula algunos procesos elementales dentro de QED.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

En la formación de un físico con inclinaciones teóricas y en particular hacia la física de partículas elementales, cosmología y materia condensada, la Teoría Cuántica de Campos se constituye como el marco teórico utilizado en la descripción cuántica de campos relativistas. En esta teoría se estudian sistemas en los cuales las partículas pueden ser creadas y destruidas, y sus interacciones vía el propagador. Este curso es una introducción al lenguaje (en parte) utilizado en los artículos científicos de las áreas mencionadas.

**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

Es ofrecer un curso actualizado que proporcione al estudiante una panorámica general relativa a la estructura básica de esta rama de la física, enfatizando las ideas teóricas y experimentales, y explicando la herramienta matemática necesaria para entender cómo se organizan los constituyentes básicos de la materia en torno a los cuales se formulan los modelos dinámicos de tres de los cuatro interacciones fundamentales. La orientación es hacia la física de partículas elementales, pero los temas tratados pueden ser de interés en áreas como: física nuclear, física atómica, física estadística, astrofísica, cosmología y materia condensada.

**5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Brindar al estudiante el conocimiento básico a la Teoría Cuántica de Campos como complemento de su formación académica y científica, de conformidad con los objetivos y el perfil de estudio del programa de física.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	Conceptos Fundamentales	COMPETENCIA		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
-Partículas y Campos -Las cuatro Interacciones -La Revolución Gauge -Unidades y Dimensiones -Constantes fundamentales y Unificación -Notación Relativista -De la primera a la segunda cuantización	Se proponen, aparte de la bibliografía, lecturas actuales sobre los temas a tratar. Se propondrán talleres y exposiciones	Describe y comprende la evolución de la estructura de la materia. Maneja la notación de cudrivectores. Comprende el proceso de cuantización.	-Evaluación de los talleres y lecturas. -Exposiciones -Quices	3

UNIDAD 2.	Herramientas Experimentales	COMPETENCIA		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
-Fuentes de partículas -Aceleradores de partículas -Detección de partículas -Análisis de datos -Aplicaciones sociales -Laboratorios	IDEM Unidad 1	Identifica y comprende las técnicas experimentales empleadas para explorar el micro mundo. Identifica diversas aplicaciones.	IDEM Unidad 1	3

UNIDAD 3.	Cuantización Canónica: campo escalar	COMPETENCIA		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
-Reglas de cuantización canónica. - Momentos conjugados. Operadores de creación y destrucción. -Operador número de partículas. -Teorema de Noether. Energía-momento. Carga. -Producto normal y temporal. Propagador.	IDEM Unidad 1	Identifica y comprende la ecuación de Klein-Gordon. Calcula las relaciones de conmutación. Determina el propagador	IDEM Unidad 1	2

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<b>UNIDAD 4.</b>	<b>Cuantización Canónica: campo espinorial</b>	<b>COMPETENCIA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
-Ecuación de Dirac. -Algebra de las matrices gamma. Reglas de cuantización canónica. -Momentos conjugados. -Operadores de creación y destrucción. -Operador número de partículas. -Teorema de Noether. -Energía-momento. -Carga. -Producto normal y temporal. Propagador.	IDEM Unidad 1	Identifica y comprende la ecuación de Dirac. Maneja las matrices de Dirac. Calcula las relaciones de anticonmutación. Determina el propagador	IDEM Unidad 1	2

<b>UNIDAD 5.</b>	<b>Cuantización Canónica: campo vectorial</b>	<b>COMPETENCIA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
-Invariancia de norma. -Vector de polarización. -Reglas de cuantización canónica. Momentos conjugados. -Operadores de creación y destrucción. -Operador número de partículas. -Teorema de Noether. -Energía-momento. -Carga. Propagador: -Proca/fotón	IDEM Unidad 1	Identifica y comprende la ecuación de Proca. Calcula las relaciones de conmutación. Determina el propagador de Proca/fotón.	IDEM Unidad 1	2

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<b>UNIDAD 6.</b> Campos Interactuantes		<b>COMPETENCIA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
Función de Green La matriz S Reglas de Feynman Observables Lagrangiana para QED Cálculos de procesos básicos a nivel árbol, QED.	IDEM Unidad 1	Comprende e idéntica los diagramas de Feynman. Calcula razones de decaimiento y secciones eficaces.	IDEM Unidad 1	2

<b>UNIDAD 7.</b> El Modelo Estándar y sus Extensiones		<b>COMPETENCIA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
-Modelo Estándar éxitos y deficiencias -Más allá del ME: Teorías de gran unificación. Supersimetría. -Dimensiones extras. -Gravedad cuántica. -Cuerdas. Geometrías no conmutativas. -Interrelación entre la física de altas energías y la Cosmología	IDEM Unidad 1	Identifica el modelo estándar de las partículas, las diferentes propuestas para lograr una teoría de gran unificación, las propuestas en cuantizar la gravedad y sus dificultades.	IDEM Unidad 1	2



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO****9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

1. F. Mandl and G. Shaw, Quantum field theory, John Wiley & Sons.
2. L. H. Ryder, Quantum Field Theory, Cambridge University Press.
3. M. Kaku, Quantum field theory, Oxford University Press, Oxford.
4. Aitchison, I.J. Retal, Gauge theories in Particle Physics, vol.I, Adam Hilger.

**10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

## Física de Partículas Elementales

1. Halzen, F. and Martin A.D., Quarks and Leptons, John Wiley & Sons.
2. Kane, Gordon, Modern Elementary Particle Physics, Addison-Wesley.
3. Griffiths, D., Introduction to elementary particles, John Wiley & Sons.
4. Gottfried, K., Weiskopf, V.F., Concepts of particle physics, Oxford U. Press.
5. Perkins, D.H., Introduction to high energy physics, Addison-Wesley.



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	CIENCIAS BÁSICAS			<b>Fecha de Actualización</b>	20/04/18	
<b>Programa</b>	FÍSICA			<b>Semestre</b>	VIII, IX	
<b>Nombre</b>	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA			<b>Código</b>	21758, 21759, 217600	
<b>Requisito</b>	120 CRÉDITOS APROBADOS, DOSIMETRÍA DE RADIACIONES IONIZANTES			<b>Créditos</b>	4	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica			Investigación	X	
	Específica			Complementaria		
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico	X	Práctico		Teórico-práctico	
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	64	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	128

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Protección Radiológica hace parte del programa de Física como electiva de profundización embebida en la línea de Física Radiológica y Médica. La asignatura aborda las definiciones, conceptos y procedimientos formales empleados en la práctica segura con radiaciones ionizantes, dentro de los cuales destacan los límites de dosis, requisitos de blindaje para instalaciones que albergan equipos y/o fuentes de radiación y medidas de actuación ante incidentes y accidentes radiológicos.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

El creciente uso de las radiaciones ionizantes para diferentes propósitos, en particular en los ámbitos médico e industrial, han hecho necesaria la implementación de estrategias que, desde el punto de vista técnico y científico, han hecho posible la minimización de los riesgos derivados de la manipulación de equipos y fuentes de radiación ionizante. Por tal motivo, es importante conocer tanto los principios básicos de protección radiológica, así como los formalismos que permiten el cálculo de parámetros de evaluación radiológica de gran impacto, tales como dosis acumuladas en Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos (TOE), espesores de materiales blindantes en el marco del diseño de instalaciones para el albergue de equipos y/o fuentes emisoras de radiación ionizante, determinación de niveles de dispensa para desechos radiactivos sólidos y líquidos, entre otros.

**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

**OBJETIVO GENERAL**

Identificar y aplicar sistemáticamente los principios y formalismos asociados a la protección y seguridad radiológica que se constituyen en pilares fundamentales de la formación en Física Médica.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar y caracterizar los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes, así como los mecanismos de reparación celular a nivel del núcleo y el ADN.
- Reconocer y aplicar los principios y fundamentos de la protección radiológica en distintos escenarios, situaciones y contextos.

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

-Identificar y aplicar sistemáticamente los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones de radiología convencional, radioterapia con haces de fotones y electrones de alta energía, medicina nuclear convencional, PET-CT y ciclotrones.

-Reconocer las causas, cadenas de eventos y procedimientos erróneos, así como las consecuencias de los grandes accidentes radiológicos ocurridos a lo largo de la historia, así como de aquellos sucedidos en el marco de la práctica de la radioterapia.

-Identificar las principales funciones de los organismos nacionales e internacionales encargados de regular los aspectos correspondientes a la protección radiológica del Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE), pacientes y público en general, en el caso de prácticas médicas e industriales que involucren el empleo de fuentes o equipos emisores de radiación ionizante.

-Reconocer la trascendencia y alcance de las normas nacionales e internacionales actuales en materia de radioprotección.

**5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Proporcionar las herramientas necesarias tendientes a reconocer la importancia de la radio protección como la disciplina fundamental sobre la cual se cimienta cualquier práctica (médica, industrial, investigativa, etc.) con fuentes o equipos emisores de radiación ionizante.

Para cumplir con el propósito anterior se espera que el estudiante:

-Identifique, reconozca y diferencie los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes, así como los límites de dosis, tipos de daño celular radio inducido y mecanismos de reparación del ADN post-irradiación.

-Reconozca los principios y fundamentos de la protección radiológica, como ejes fundamentales de la disciplina y referencia esencial de toda práctica con fuentes o equipos emisores de radiación ionizante.

-Identifique y aplique sistemáticamente los formalismos de cálculo de blindajes para diversas instalaciones de carácter médico donde se emplean fuentes y equipos emisores de radiación ionizante con intención diagnóstica y terapéutica.

-Conozca y discuta acerca de los eventos iniciadores y prácticas erradas desde el punto de vista de la radio protección, en el marco de los principales accidentes radiológicos sucedidos a nivel mundial a lo largo de la historia.

-Identifique y reconozca la importancia y pertinencia de los organismos nacionales e internacionales encargados de regular las prácticas con fuentes y equipos emisores de radiación ionizante, desde el punto de vista de las exigencias en materia de protección radiológica.

-Reconozca y desglose los aspectos más relevantes de las normas vigentes nacionales e internacionales relacionadas con regulación en materia de radio protección.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

<b>UNIDAD 1.</b>	EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES	<b>COMPETENCIA</b>	1. Identificar los efectos biológicos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. 2. Clasificar y categorizar los efectos de la radiación sobre los tejidos vivos. 3. Reconocer y aplicar los conceptos básicos manejados en el campo de la Radiobiología. 4. Establecer la conexión existente entre la Radiobiología como disciplina científica y los eventos de exposición accidental ocurridos a lo largo de la historia, en especial durante el siglo XX.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición de Radiobiología. Conceptos básicos de Radiobiología.</li> <li>-Tipos de efectos biológicos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes: Efectos estocásticos y efectos determinísticos. Dosis umbrales para efectos determinísticos.</li> <li>-Daños al ADN y mutaciones. Reparación del ADN. Radiólisis del agua.</li> <li>-Cáncer. Origen radio inducido del cáncer.</li> <li>-Factores que afectan la radio sensibilidad de los tejidos.</li> <li>-Curva de respuesta efecto-dosis: Efectos sistémicos, en piel y ojos.</li> <li>-Respuesta orgánica total: Síndrome de irradiación aguda.</li> <li>-Efectos de la exposición prenatal y efectos tardíos.</li> <li>-Epidemiología de las radiaciones ionizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión de literatura de referencia: Para el desarrollo de cada clase, el estudiante prepara previa e independientemente los temas consultando la bibliografía sugerida.</li> <li>-Exposiciones: Se asignarán temas por grupos de estudiantes para generar discusiones que conlleven a una óptima apropiación de los conceptos y formalismos relacionados con la física de radiaciones ionizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los estudiantes reconocen y clasifican los efectos biológicos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.</li> <li>-Los estudiantes identifican los daños provocados al ADN en el núcleo celular, así como sus mecanismos de reparación ante la exposición a radiaciones ionizantes.</li> <li>-Los estudiantes identifican los umbrales de dosis para los efectos determinísticos más</li> </ul>	<p>La evaluación debe ser continua y permanente, con el objeto de posibilitar una valoración constante de los avances conceptuales, capacidades, hábitos y destrezas que alcanzan los estudiantes.</p> <p>Dicha evaluación permitirá planear todas las actividades con miras al cumplimiento del programa y una óptima preparación con miras a fortalecer las bases que permitirán un óptimo desempeño de los estudiantes en cursos posteriores.</p>	2

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

	<p>-Búsqueda bibliográfica y electrónica: Se fomentará la consulta bibliográfica y en internet de temas, artículos y experimentos que puedan complementar las clases formales y propiciar la apropiación de los conceptos asociados a las temáticas propuestas en el programa.</p>	<p>importantes, así como su aplicación a la Radioterapia en lo que respecta a los constraints o restricciones de dosis en diversos órganos. -Los estudiantes reconocen la importancia de los estudios epidemiológicos en lo que respecta a la exposición a la radiación de grupos de personas.</p>	<p>Los mecanismos de evaluación consisten en una serie de estrategias conjuntas dentro de las que se cuentan los exámenes escritos (parciales y final), quices, exposiciones, trabajos escritos y la participación activa en cada una de las sesiones formales de clase.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<b>UNIDAD 2.</b>	PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	<b>COMPETENCIA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Reconocer los objetivos de la protección radiológica.</li> <li>2.Identificar y aplicar en diversos contextos los principios de la protección radiológica.</li> <li>3.Comprender la forma como se establecen los límites de dosis dictados por la ICRP, así como su adopción a nivel mundial.</li> <li>4.Reconocer las estrategias implementadas para prevenir los efectos determinísticos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.</li> <li>5.Reconocer y clasificar los tipos de exposición a las radiaciones ionizantes.</li> </ol>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>	
-Radiación cósmica y fondo radiactivo. -Dosis letales.	IDEM Unidad 1	-Los estudiantes reconocen los objetivos y principios de la protección radiológica y	IDEM Unidad 1	2	

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<p>-Objetivos de la protección radiológica. -Principios de la protección radiológica: Justificación, optimización, limitación de dosis. -Principio de optimización. -Límites de dosis (ICRP 60). Cambios históricos en los límites de dosis de la ICRP. -Prevención de efectos determinísticos. -Tipos de exposiciones a las radiaciones ionizantes.</p>		<p>comprenden sus conexiones con las prácticas que involucran el manejo de fuentes o equipos emisores de radiación ionizante. -Los estudiantes identifican y definen los principios de la protección radiológica y establecen la conexión entre éstos y las prácticas con radiaciones ionizantes. -Los estudiantes identifican los límites de dosis actualizados y establecidos por la ICRP, así como sus aplicaciones en contextos tales como la interpretación de reportes de dosimetría personal. -Los estudiantes clasifican y definen los tipos de exposiciones a las radiaciones ionizantes.</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p><b>UNIDAD 3.</b></p>	<p>CÁLCULO DE BLINDAJES PARA INSTALACIONES DE RAYOS X CONVENCIONALES, RAYOS X Y ELECTRONES DE ALTA ENERGÍA, MEDICINA NUCLEAR (CONVENCIONAL Y MOLECULAR) Y CICLOTRONES PARA LA FABRICACIÓN DE RADIOISÓTOPOS Y RADIOFÁRMACOS</p>	<p><b>COMPETENCIA</b></p>	<p>1. Identificar y aplicar los formalismos de cálculo inherentes al diseño de instalaciones destinadas al albergue de equipos de radiología, tales como equipos de rayos X convencionales, rayos X odontológicos, hemodinamia y tomografía computarizada. 2. Identificar y aplicar los formalismos de cálculo inherentes al diseño de instalaciones destinadas al albergue de equipos de radioterapia con emisiones de fotones y electrones de alta energía (aceleradores lineales). 3. Identificar y aplicar los formalismos de cálculo inherentes al diseño de instalaciones de</p>
-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

			<p>medicina nuclear convencional con intención diagnóstica y terapéutica.</p> <p>4. Identificar y aplicar los formalismos de cálculo inherentes al diseño de instalaciones de PET-CT.</p> <p>5. Identificar y aplicar los formalismos de cálculo inherentes al diseño de instalaciones destinadas a la fabricación de radioisótopos y radiofármacos con ciclotrones.</p> <p>6. Reconocer la importancia y trascendencia de la elaboración correcta de las memorias de cálculo de blindajes para instalaciones de radiología, radioterapia y medicina nuclear.</p>	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
<p>-Cálculo de blindajes para instalaciones de rayos X convencionales.</p> <p>-Cálculo de blindajes para instalaciones de radioterapia con fotones de alta energía (aceleradores lineales)</p> <p>-Cálculo de blindajes para instalaciones de medicina nuclear convencional con intención diagnóstica y terapéutica. Desechos radiactivos y niveles de dispensa para residuos sólidos y líquidos.</p> <p>-Cálculo de blindajes para instalaciones de PET-CT. Aplicación sistemática del Task Group 108.</p> <p>-Cálculo de blindajes para ciclotrones e instalaciones de</p>	<p>IDEM Unidad 1</p>	<p>-Los estudiantes identifican y aplican los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones de radiología convencional.</p> <p>-Los estudiantes identifican y aplican los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones de radioterapia con fotones y electrones de alta energía.</p> <p>-Los estudiantes identifican y aplican los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones de medicina nuclear con intención diagnóstica y terapéutica.</p> <p>-Los estudiantes identifican y aplican los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones de PET-CT.</p> <p>-Los estudiantes identifican y aplican los formalismos de cálculo de blindajes para instalaciones</p>	<p>IDEM Unidad 1</p>	<p>6</p>

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<p>fabricación de radioisótopos empleados en aplicaciones médicas. -Proyectos de cálculos de blindajes. Elaboración de memorias de cálculo de blindajes.</p>		<p>destinadas a la fabricación de radioisótopos y radiofármacos con ciclotrones. -Los estudiantes logran ejecutar de manera clara, secuencial y ordenada memorias de cálculo de blindajes para cada uno de los casos expuestos y estudiados.</p>		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>UNIDAD 4.</b>	ACCIDENTES RADIOLÓGICOS	<b>COMPETENCIA</b>	<p>1.Reconocer la diferencia entre los conceptos de accidente e incidente radiológico. 2.Identificar cada uno de los componentes de la escala INES, reconocida internacionalmente como el criterio de clasificación de los accidentes radiológicos. 3.Reconocer los organismos internacionales encargados de evaluar y elaborar los informes acerca de los accidentes radiológicos. 4.Identificar las causas, consecuencias y secuencias cronológicas de errores en el marco de los principales accidentes radiológicos registrados en la historia (Chernóbil, Fukushima). 5.Identificar las cadenas de errores y las consecuencias derivadas de los accidentes radiológicos de Goiânia y Ciudad Juárez, ocurridos en la penúltima década del siglo XX. 6.Identificar las causas, consecuencias y cronología de los accidentes más graves ocurridos en la práctica de la radioterapia a nivel mundial.</p>	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
<p>-Accidente de Chernóbil, URSS (1986). -Accidente de Fukushima, Japón (2011).</p>	IDEM Unidad 1	<p>-Los estudiantes reconocen la diferencia entre los conceptos de accidente e incidente radiológico, otorgando ejemplos concretos</p>	IDEM Unidad 1	3



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Accidente de Ciudad Juárez, México (1986).</li> <li>-Accidente de Goiânia, Brasil (1987).</li> <li>-Accidentes en Radioterapia Externa.</li> <li>-Estados Unidos (1976-1976).</li> <li>-Alemania (1986-1987).</li> <li>-Gran Bretaña (1988).</li> <li>-Gran Bretaña (1988-1989).</li> <li>-España (1990).</li> <li>-Estados Unidos (1992).</li> <li>-Costa Rica (1996).</li> <li>-Panamá (2000-2001).</li> <li>-Polonia (2001).</li> <li>-Francia (2004-2005).</li> <li>-Gran Bretaña (2006).</li> </ul>		<p>que permitan establecer con claridad dicha diferencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los estudiantes categorizan los accidentes radiológicos en función de los criterios establecidos en la escala INES.</li> <li>-Los estudiantes reconocen la importancia y trascendencia de los organismos internacionales encargados de la evaluación de las consecuencias, así como la investigación de los accidentes radiológicos.</li> <li>-Los estudiantes identifican las causas, consecuencias y secuencias de errores en el marco de los accidentes de Chernóbil y Fukushima, los más graves registrados en la historia.</li> <li>-Los estudiantes identifican las causas, consecuencias y secuencias de errores en el marco de los accidentes de Brasil y México, registrados a finales de la década de 1980.</li> <li>-Los estudiantes identifican las causas y consecuencias de los principales accidentes registrados en la práctica de la radioterapia a nivel mundial.</li> </ul>		
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<b>UNIDAD 5.</b>	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL EN MATERIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	<b>COMPETENCIA</b>	1.Reconocer la importancia, trascendencia y alcance de las normas nacionales e internacionales en materia de protección radiológica, como ejes fundamentales del funcionamiento de cualquier instalación cuyas actividades sean basadas en el empleo de fuentes o equipos emisores de radiaciones ionizantes.	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>SEMANAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación.</li> <li>-Categorización de autoridades en Colombia.</li> <li>-Resolución 181434 de 2002 del Ministerio de Minas y Energía (MME).</li> <li>-Resolución 90874 de 2014 del MME.</li> <li>-Ley 9 de 1979 del Ministerio de Salud (MS).</li> <li>-Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo (MT).</li> <li>-Resolución 13824 de 1989 del MS.</li> <li>-Resolución 9031 de 1990 del MS.</li> <li>-Decreto 1295 de 1994 del MT.</li> <li>-Decreto 1832 de 1994.</li> <li>-Resolución 4445 de 1996 del MS.</li> <li>-Decreto 1281 de 1994.</li> <li>-Decreto 1530 de 1996 del MT.</li> <li>-Decreto 1848 de 1969.</li> <li>-Ley 715 de 2001.</li> <li>-Decreto 1280 de 2002.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">IDEM Unidad 1</p>	<p>-Los estudiantes reconocen la importancia, trascendencia y alcance de las normas nacionales e internacionales en materia de protección radiológica, como ejes fundamentales del funcionamiento de cualquier instalación cuyas actividades sean basadas en el empleo de fuentes o equipos emisores de radiaciones ionizantes</p>	<p style="text-align: center;">IDEM Unidad 1</p>	<p style="text-align: center;">3</p>

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Decreto 2309 de 2002.</li> <li>-Código Sustantivo del Trabajo.</li> <li>-Decreto 205 de 2003.</li> <li>-Resolución 1043 de 2006.</li> <li>-Resolución 180052 de 2008 del MME.</li> <li>-Resolución 181419 de 2004 del MME.</li> <li>-Resolución 181289 de 2004 del MME.</li> <li>-Resolución 181475 de 2004 del MME.</li> <li>-Resolución 0108 de 2014 del MS.</li> <li>-Resolución 001043 de 2006 del MS.</li> <li>-Resolución 001441 de 2013 del MS.</li> <li>-Resolución 00002003 de 2014 del MS.</li> </ul>				
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO****11. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA MÉDICA. Radiobiología clínica. SEFM. Madrid, 2003.
- SHULTIS, J. Kenneth and Richard E. Faw. Radiation Shielding. American Nuclear Society, Inc., 1996.
- NCRP Report 151. Structural shielding design and evaluation for megavoltage X- and gamma-ray radiotherapy facilities. NCRP, 2005.
- Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Colección Seguridad No. 115. OIEA, Viena, 1997.
- Resolución 181434 de 2002 del Ministerio de Minas y Energía (MME).
- Resolución 90874 de 2014 del MME.

**12. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

- Ley 9 de 1979 del Ministerio de Salud (MS).
- Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo (MT).
- Resolución 13824 de 1989 del MS.
- Resolución 9031 de 1990 del MS.
- Decreto 1295 de 1994 del MT.
- Decreto 1832 de 1994.
- Resolución 4445 de 1996 del MS.
- Decreto 1281 de 1994.
- Decreto 1530 de 1996 del MT.
- Decreto 1848 de 1969.
- Ley 715 de 2001.
- Decreto 1280 de 2002.
- Decreto 2309 de 2002.
- Código Sustantivo del Trabajo.
- Decreto 205 de 2003.
- Resolución 1043 de 2006.
- Resolución 180052 de 2008 del MME.
- Resolución 181419 de 2004 del MME.
- Resolución 181289 de 2004 del MME.
- Resolución 181475 de 2004 del MME.
- Resolución 0108 de 2014 del MS.
- Resolución 001043 de 2006 del MS.
- Resolución 001441 de 2013 del MS.
- Resolución 00002003 de 2014 del MS.



**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

<b>Facultad</b>	CIENCIAS BÁSICAS			<b>Fecha de Actualización</b>	20/04/18	
<b>Programa</b>	FÍSICA			<b>Semestre</b>	VIII, IX	
<b>Nombre</b>	TÉCNICAS AVANZADAS DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES			<b>Código</b>	21758, 21759, 217600	
<b>Requisito</b>	120 CRÉDITOS APROBADOS			<b>Créditos</b>	4	
<b>Nivel de Formación</b>	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
<b>Área de Formación</b>	Básica			Investigación	X	
	Específica			Complementaria		
<b>Tipo de Curso</b>	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
<b>Modalidad</b>	Presencial	X	Virtual		Mixta	
<b>Horas de Acompañamiento Directo</b>	Presencial	64	Virtual		<b>Horas de Trabajo Independiente</b>	128

**2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Esta asignatura contiene algunas de las principales técnicas experimentales de preparación y caracterización de materiales, útiles en la aplicación al estudio y caracterización de materiales.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

Esta Electiva es fundamental para los estudiantes de pregrado y posgrado en física, ya que contiene los principales métodos de preparación de materiales y técnicas de análisis térmico, estructural y magnético, indispensables en el estudio e investigación de los materiales.

**4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

Proporcionar un conocimiento básico y adecuado de algunas técnicas experimentales de preparación y caracterización de materiales, para su posterior aplicación en el estudio de su material objeto de estudio.

**5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Hacer que el estudiante realice una descripción de las técnicas de preparación y caracterización de materiales, destacando su importancia y aplicaciones más importantes, para que éste pueda utilizarlas adecuadamente en el desarrollo de su Trabajo de grado a nivel de pregrado y posgrado.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE MATERIALES	COMPETENCIA	Distinguir entre los diferentes métodos de preparación de materiales, conocer sus principios básicos y sus características principales.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
1.1. Métodos generales de Solidificación Rápida (RS). Principios básicos y características de las técnicas de RS. 1.2. Técnica del “melt spinning”. Obtención del material por melt spinning. Parámetros experimentales. 1.3. Otras técnicas de RS: Deposición de la fase vapor (PVD), Sputtering y Técnicas de atomización. 1.4. Técnicas de síntesis de materiales por Ball-milling de alta energía: Aleado Mecánico y Molienda Mecánica. 1.5. Equipo de High- energy Ball milling. Descripción del equipoutilizado y condiciones experimentales. 1.6. Síntesis de sólidos orgánicos: Método sol- gel y otros métodos de síntesis de sólidos.	El profesor desarrollará esta unidad mediante presentaciones en diapositivas de los temas del contenido; así mismo, asignará actividades de desarrollo de algunos temas por parte del estudiante, los cuales deberán ser sustentados en clase mediante una exposición o examen.	Conoce los métodos de solidificación rápida y enfatizar en la técnica del “Melt spinning”. Se familiariza con el método de Aleado Mecánico de alta energía, útil en el procesamiento de cualquier tipo de materiales. Introduce otros métodos de síntesis de materiales sólidos.	La evaluación de la unidad se hará en base al interés, estudio y comprensión de los temas desarrollados en el curso. Se tendrá en cuenta la participación, asistencia a clases y realización de tareas y trabajos asignados durante el curso.	4

UNIDAD 2.	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN TÉRMICA	COMPETENCIA	Aplicar las técnicas de análisis térmico para la determinación de propiedades térmicas de materiales mediante de interpretación adecuada de las curvas calorimétricas obtenidas.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

<p>2.1. Técnicas de análisis térmico. Concepto. Importancia y clasificación.</p> <p>2.2. Análisis térmico directo y análisis térmico diferencial. Definición. Dispositivo experimental. Factores experimentales. Aplicaciones.</p> <p>2.3. Análisis calorimétrico diferencial. Definición. Dispositivo experimental. Factores experimentales. Aplicaciones.</p> <p>2.4. Termogravimetría. Definición. Factores experimentales. Aplicaciones.</p> <p>2.5. Termogravimetría magnética. Medida de la susceptibilidad magnética. Temperatura de Curie.</p> <p>2.6. Aplicaciones de las técnicas de análisis térmico.</p>	<p>El profesor desarrollará los temas del contenido mediante presentaciones en diapositivas de; así mismo, asignará actividades de desarrollo de algunos temas por parte del estudiante, los cuales deberán ser sustentados en clase mediante una exposición o examen.</p>	<p>Aprende las técnicas de análisis térmico, su importancia y clasificación. Conoce el principio de funcionamiento de la técnica de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), su instrumentación y sus principales aplicaciones. Interpreta las curvas de análisis calorimétrico obtenidas por DSC. Conoce la técnica de Termogravimetría (TG), sus factores instrumentales y aplicaciones más importantes. Sabe en qué consiste la técnica de Termogravimetría Magnética (TGM) y aplicarla en la medida de la magnetización de materiales magnéticos.</p>	<p>La evaluación de la unidad se hará en base al interés, estudio y comprensión de los temas contenidos durante el desarrollo del curso. Al finalizar esta unidad, se realizará el examen parcial.</p>	<p>4</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**

UNIDAD 3.	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL	COMPETENCIA	Reconocer las diversas técnicas de caracterización estructural, su fundamento físico y principales aplicaciones en la determinación de propiedades estructurales de los materiales.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS	
<p>3.1. Técnica de difracción de rayos X.            3.2. Fundamento teórico de la técnica de difracción de rayos X.            3.3. Funcionamiento del equipo de difracción. Métodos de difracción.            3.4. Aplicaciones. Identificación de fases. Caracterizaciones estructurales.            3.5. Introducción a los métodos de microscopía electrónica.            3.6. Analogías y diferencias entre un microscopio óptico y un microscopio electrónico.            3.7. Microscopía electrónica de barrido (SEM) y Microscopía electrónica de transmisión (TEM).            3.8. Aplicaciones.</p>	<p>El profesor desarrollará los temas del contenido mediante presentaciones en diapositivas; así mismo, asignará actividades de desarrollo de algunos temas por parte del estudiante, los cuales deberán ser sustentados en clase mediante una exposición o examen.</p>	<p>Conoce el fundamento teórico de la técnica de difracción de rayos X.            Describe el equipo de difracción de rayos X y los métodos de difracción.            Identifica las fases cristalinas y calcula tamaños de granos por medio del análisis de los picos de difracción de rayos X.            Introduce los métodos de microscopía electrónica.            Compara un microscopio óptico con un microscopio electrónico.            Conoce las etapas previas, funcionamiento y principio físico de la caracterización de materiales por medio de las técnicas de microscopía electrónica.            Da a conocer las principales aplicaciones de estas técnicas de microscopía en el estudio e investigación de materiales.</p>	<p>La evaluación de esta unidad se hará en base al interés, estudio y comprensión de los temas desarrollados en el curso. Se tendrá en cuenta la participación, asistencia a clases y realización de tareas y trabajos asignados durante el curso.</p>	<p>4</p>	



FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 4.	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN MAGNÉTICA	COMPETENCIA	Conocer los principios generales y las aplicaciones de las técnicas de caracterización magnética.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANAS
4.1. Introducción a la caracterización magnética. 4.2. Magnetometría de Muestra Vibrante (VSM). 4.3. Espectroscopía Mössbauer de Transmisión (EMT). 4.4. Microscopía de Fuerza Magnética (MFM).	El profesor desarrollará los temas del contenido; así mismo, asignará actividades de desarrollo de algunos temas por parte del estudiante, los cuales deberán ser sustentados en clase mediante una exposición o examen.	Hace una introducción de los métodos de caracterización magnética. Conoce el principio de funcionamiento y las aplicaciones de la Magnetometría de Muestra Vibrante (VSM). Entiende los principios básicos de la técnica de Espectroscopía Mössbauer de transmisión. Conoce la técnica de Microscopía de Fuerza Magnética y su relación con otras técnicas de caracterización microestructural.	La evaluación de esta unidad se hará en base a la participación, asistencia a clases y realización de tareas y trabajos asignados durante el curso. El examen final será la presentación de un trabajo detallado concerniente a la descripción de los métodos de preparación y las técnicas de caracterización que utilizará el estudiante para el estudio del material a investigar.	4

**FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO****13. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

SURIÑACH, S. Curso de técnicas experimentales aplicadas a la ciencia de materiales, Universidad autónoma de Barcelona, 1996.

- GRAND, P. Thermoanalytical methods of investigation, Academic Press, New York, 1965.
- ROLET, A., BOUAZIZ, R. L'analyse Thermique, Gauthier-vilars, Paris, 1972.
- CULLITY, B. Elements of X-ray Diffraction, Addison-Wesley. Co, 1978.
- SPENCE, Y. High resolution electron Microscopy, claredon Press, Oxford, 1981.

**14. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

CAAMAÑO, Z. Tesis de Maestría: "Acerca del proceso de nanocrystalización de aleaciones de FeNbB", Universidad Autónoma de Barcelona, 1997.

CAAMAÑO, Z. Tesis doctoral: "Caracterización térmica, magnética y estructural de aleaciones del sistema ternario FeNbB", Universidad Autónoma de Barcelona, 1999.