



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Astrofísica		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los métodos y técnicas de la investigación en astrofísica

Contenido temático

1. Introducción a los conceptos de la astrofísica.
 1. Historia de las astronomía.
 2. Coordenadas celestes, movimientos propios y paralaje.
 3. Naturaleza de la luz y el sistema de magnitudes.
 4. Generalidades sobre telescopios.
2. Mecánica celeste.
 1. Mecánica Newtoniana y órbitas.
 2. Teorema del Virial.
3. Interacción de la radiación y la materia.
 1. La intensidad específica y sus momentos.
 2. Ecuación de transporte.
 3. Espesor óptico, extinción y función fuente.
 4. Momentos de la ecuación de transporte.
 5. Solución formal de la ecuación de transporte.
 6. Definición y tipos de flujos.
4. Estrellas.
 1. Ley de Steffan-Boltzman y Diagrama Hertzprung-Rusell.
 2. Ecuaciones de estructura estelar.
 3. Luminosidad de Eddington.
 4. Termodinámica aplicada a los interiores estelares.
 5. Atmósferas estelares.
 6. Evolución estelar.
 7. Pulsaciones, vientos y otros fenómenos estelares.
2. Materia interestelar.
 1. Generalidades.
 2. Polvo estelar, enrojecimiento y extinción.
 3. Dinámica de gases y ondas de choque.
 4. Remanentes de Supernova y objetos Herbig-Haro.
 5. Espectro de Radiación y líneas prohibidas.
 6. Procesos de dispersión.
3. Astrofísica galáctica
 1. Cinemática y rotación galáctica.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

2. Dinámica galáctica.
4. Astrofísica extragaláctica y cosmología.
 1. Clasificación y evolución de galaxias.
 2. Galaxias activas.
 3. Estructura del universo.
 4. Cosmología newtoniana y relativista.

Universo temprano.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- Grupo de astrofísica

Profesores que participaron en la revisión del programa:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

--	--

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

An Introduction to Modern Astrophysics, 2nd Ed. Carroll, B. W., Ostlie D. A. Wiley (2007)
The Physical Universe. Shu, Frank H. University Science Books, (1982)
Galactic Astronomy. San Francisco, CA: W.H. Freeman, (1981)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Astrofísica extragaláctica y cosmología	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los métodos y técnicas propias de la cosmología, núcleos galácticos y cúmulos de galaxias.

Contenido temático

Capítulo 1. Núcleos activos galácticos (AGNs)

- 1.1 Clasificación de AGNs
- 1.2 El agujero negro central
- 1.3 Componentes de un AGN
- 1.4 Modelos unificados de AGNs
- 1.5 AGNs y cosmología

Capítulo 2. Cúmulos y grupos de galaxias

- 2.1 Grupo Local
- 2.2 Función de luminosidad
- 2.3 Dinámica de cúmulos
- 2.4 Radiación en rayos X
- 2.5 Relaciones de escala
- 2.6 Lentes gravitacionales
- 2.7 Efectos evolucionarios

Capítulo 3. Modelos Cosmológicos

- 3.1 Observaciones fundamentales
- 3.2 Universo en expansión
- 3.3 Modelos Friedmann
- 3.4 Redshift y distancia
- 3.5 Historia térmica del universo
- 3.6 Nucleosíntesis
- 3.7 Problemas con los modelos estándares
- 3.8 Inflación

Capítulo 4. Inhomogeneidades

- 4.1 Fluctuaciones de densidad
- 4.2 Espectro de potencia
- 4.3 Evolución no lineal de estructuras
- 4.4 Halos de materia oscura



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

4.5 Velocidades peculiares

4.6 Origen de fluctuaciones

Capítulo 5 Parámetros Cosmológicos

5.1 Redshift surveys

5.2 Cúmulos de galaxias: proporción masa-luminosidad

5.3 Constante Cosmológica con supernovas lejanas

5.4 Lyman-alfa Forest

5.5 Fondo Cósmico de Micronondas: fluctuaciones angulares

Capítulo 6: El Universo a Alta Redshift

6.1 Galaxias Lyman-Break

6.2 Redshift fotométrico

6.3 Hubble Deep Field

6.4 Fuentes submilimétricas

6.5 Radiación de fondo a otras longitudes de onda

6.6 Reionización del Universo

6.7 Historia Cósmica de Formación Estelar

6.8 Formación y evolución de galaxias

6-9 Destellos de rayo gamma

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.

- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:
• Grupo de astrofísica

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Galaxies in the Universe, Sparke & Gallagher, Cambridge UP, 2006

Galaxy Formation and Evolution, Mo, Van den Bosch & White, Cambridge, 2011

Extragalactic Astronomy and Cosmology, Schneider, Springer, 2015

Cosmology, Weinberg, Oxford, 2008

An Introduction to Modern Cosmology, Liddle, Wiley, 2015

Cosmology: the Science of the Universe, Harrison, 2000



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Biofísica molecular	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso taller	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Aplicar los fundamentos modernos física para realizar una descripción cualitativa y cuantitativa de los aspectos moleculares que relacionan la estructura y la función de células excitables y la generación y la propagación del impulso nervioso.

Contenido temático

1. Introducción a la Biofísica.
 - 1.1 Sistema biofísico.
 - 1.2 Caracterización de un sistema biofísico.
2. Enfoque biofísico de la Termodinámica del equilibrio y de la Mecánica Estadística.
 - 2.1 Sistemas termodinámicos y equilibrio termodinámico
 - 2.2 Leyes de la termodinámica
 - 2.3 Entropía
 - 2.4 Potenciales Termodinámicos
 - 2.5 Potencial químico
 - 2.6 La hipótesis de ergodicidad
 - 2.7 Ensamblados estadísticos
 - 2.8 Teorema de equipartición de la energía
 - 2.9 Principio de reversibilidad microscópica
 - 2.10 Teoría cinética
 - 2.11 Fluctuaciones
3. Introducción a los circuitos eléctricos.
 - 3.1 Conductancia e Impedancia. Ley de Ohm.
 - 3.2 Capacitancia.
 - 3.3 Inductancia.
 - 3.4 Circuitos eléctricos y las leyes de Kirchhoff
 - 3.5 Circuitos eléctricos: Circuito RC y Circuito RLC
 - 3.6 Señales eléctrica y métodos de análisis. Análisis analógico y filtros digitales de señales.
 - 3.7 Series de tiempo.
 - 3.8 Funciones de transferencia y la transformada de Laplace.
 - 3.9 Análisis de ruido.
 - 5.10 La transformada de Fourier.
4. Estructura de proteínas
 - 4.1 Elementos estructurales de las proteínas: Aminoácidos.
 - 4.2 Plegamiento de proteínas.
 - 4.3 Estructuras primaria, secundaria y terciaria de proteínas
 - 4.4 Modelos atómicos tridimensionales de proteínas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

5. Aspectos biofísicos de una membrana celular.

1.1 La célula.

2.2 Estructura y función de la membrana celular.

2.3 Sistemas de transporte de la membrana plasmática.

2.4 Circuito eléctrico de una membrana celular: Transporte pasivo y activo.

2.5. Difusión de materia a través de la membrana celular. Conductancia y permeabilidad de membrana.

2.5 El gradiente electroquímico.

2.6 Potencial de difusión y potencial electrostático de la membrana celular.

2.6 Fuerza impulsora.

2.7 Ecuación de Nernst y el concepto de potencial de equilibrio.

5.1 2.8 La ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz. Representación para corriente y para el voltaje.

6. Biofísica del Impulso nervioso

6.1 Modelo de Hodgkin y Huxley.

6.2 El potencial de acción del axón gigante del calamar.

6.3 Aspectos moleculares que generan y regulan el potencial de acción de las membranas excitables.

7. Biofísica molecular de Canales iónicos

7.1 Propiedades generales de los canales iónicos.

7.2 Registro de actividad de canales unitarios.

7.3 Mecanismos de apertura y cierre de canales de iones.

7.4 Corrientes de compuerta

7.5 Procesos de activación, inactivación, desactivación.

7.6 Herramientas para el estudio molecular que genera la función de los canales de iones.

7.7 Correlaciones estructura-función de canales de iones.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

resultados críticamente.

- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- Jorge Emmanuel Rodríguez Sánchez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Callen, H., B., Thermodynamics and an introduction to thermostatics, John Wiley, Second Edition, 1985.

Boylestad, R., L., Nashelsky, L., Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Pearson Education, Inc., 2009.

Hille, B., Ion Channels of Excitable Membranes, Sinauer Associates, Inc., Third Edition, 2001.

Sakmann B., & Neher, E., Single-Channel Recording, Springer, Second Edition, 1995.

Kew, J., Davies, C., Ion Channels: From Structure to Function, Oxford University Press, Third Edition, 2009.

Lakowicz, J., R., Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer, Third Edition, 2006.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Caos cuántico		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68		Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer las características de los sistemas cuánticos con análogo clásico caótico.

Contenido temático

Capítulo 1. Caos clásico Hamiltoniano

- 1.1 Espacio de fase y mapeo de Poincaré
- 1.2 Órbitas periódicas y su estabilidad
- 1.3 Sistemas periódicos en el tiempo
- 1.4 Ejemplos de sistemas caóticos
 - Osciladores armónicos con acoplamiento cuántico
 - Billares
 - Sistemas pateados (rotor, oscilador, trompo)
 - Rotor forzado
- 1.5 Dispersión caótica
- 1.6 Rutas al caos
 - Doblamiento del periodo
 - Herradura de Smale

Capítulo 2. Simulación de sistemas cuánticos genéricos

- 2.1 Operadores y su representación matricial
- 2.2 Operadores (matrices) hermíticas y diagonalización
- 2.3 Algebra y Funciones de operadores hermíticas
- 2.4 Operadores de evolución
- 2.5 Ejemplos

Capítulo 3. Teoría de matrices aleatorias

- 3.1 Colectividades invariantes Gaussianas para matrices Hermíticas
 - Distribución conjunta de eigenvalores.
 - Distribución de eigenvectores
- 3.2 Colectividades invariantes circulares para matrices unitarias de Floquet
- 3.3 Densidad de niveles, Medidas de correlación espectrales
- 3.4 Algunas técnicas analíticas para calcular la densidad de niveles y/o medidas de correlación espectral.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 3.5 Colectividades para matrices de dispersión
 - Modelo de Heidelberg
 - Modelo de máxima entropía (esencialmente Mexicano)
- 3.6 Transporte cuántico
- 3.7 Colectividades de matrices unitarias, a base de la medida de Haar

Capítulo 4. Teoría semiclásica

- 4.1 Formula de Weyl
- 4.2 Mecánica cuántica en el espacio de fase
- 4.3 Función de Wigner
- 4.4 Formula de traza (Gutzwiller)

Capítulo 5. Estabilidad de procesos cuánticos

- 5.1 Eco de Loschmidt, fidelidad cuántica
 - Aproximación de respuesta lineal
- 5.2 Enfoque de dispersión y formula analítica para perturbaciones globales y locales
- 5.3 Modelos de matrices aleatorias para sistemas abiertos

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Thomas Gorin

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- F. Haake, Quantum signatures of chaos (Springer, 2001).
- M. C. Gutzwiller, Chaos in classical and quantum systems (Springer, 1980).
- H.-J. Stoeckmann, Quantum Chaos: An introduction (Cambridge University Press, 1999).
- C. Zachos, D. Fairlie, T. Curtright, Quantum mechanics in phase space (World Scientific, 2005).
- M. L. Mehta, Random matrices and the statistical theory of energy levels (Academic Press, 2004).
- P. A. Mello, N. Kumar, Quantum transport in mesoscopic systems (Oxford University Press, 2004).
- Verbaarschot, Weidenmueller, Zirnbauer, Phys. Rep. 129, 367 (1985).
- T. Gorin, T. Prosen, T. H. Seligman, M. Znidaric, Phys. Rep. 435, 33 (2006).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Dinámica y estructura de galaxias		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los métodos y técnicas para el estudio y estructura de la dinámica de las galaxias

Contenido temático

Capítulo 1. Galaxias normales

- 1.1 Secuencia de Hubble
- 1.2 Galaxias espirales e irregulares
- 1.3 Características rotacionales
- 1.4 Características estructurales
- 1.5 Relación de Tully-Fisher
- 1.6 Metalicidad
- 1.7 Ondas de densidad y estructura espiral
- 1.8 Tipo Galaxias elípticas
- 1.9 Función de luminosidad
- 1.10 Contribución de “materia oscura”
- 1.11 Galaxias “fantasmas”

Capítulo 2 Estrellas en Galaxias

- 2. 1 Distribución local de las estrellas
 - 2.1.1 Recuentos estelares
 - 2.1.2 Función de densidad estelar
 - 2.1.3 Función de luminosidad estelar
 - 2.1.4 Función de masa inicial
- 2.2 Cinemática local
 - 2.2.1 Velocidades 3 D
 - 2.2.2 Movimiento solar
 - 2.2.3 Movimiento del LSR, movimiento propio de Sagitario A*
 - 2.2.4 Elipsoides de velocidad
 - 2.2.5 Velocidades residuales
 - 2.2.6 Estrellas de alta velocidad
- 2.3 Rotación galáctica



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 2.3.1 Formulación general, constantes de Oort
- 2.3.2 Curva de rotación
- 2.4 Estructura a gran escala de la galaxia
 - 2.4.1 Distribución de las estrellas
 - 2.4.2 Distribución del gas y de las regiones de formación estelar
 - 2.4.3 Evidencias de la estructura espiral
- 2.5 Propiedades estructurales globales
 - 2.5.1 El núcleo
 - 2.5.2 El bulbo
 - 2.5.3 El disco
 - 2.5.4 El halo
- 2.6 La galaxia en el contexto cosmológico
 - 2.6.1 Subestructura en el halo galáctico
 - 2.6.2 Teorías de formación y evolución de la galaxia
- 2.7 Galaxias normales
 - 2.7.1 Propiedades globales del zoológico de galaxias
 - 2.7.2 Función de luminosidad de las galaxias
 - 2.7.3 Lentes gravitacionales
 - 2.7.4 Síntesis de poblaciones estelares
- 2.8 Evolución química
 - 2.8.1 En la vecindad solar
 - 2.8.2 En la galaxia
 - 2.8.3 En otras galaxias

Capítulo 3. Dinámica Estelar

- 3.1 Dinámica de sistemas de masa puntuales
 - 3.1.1 El problema de dos y tres cuerpos
 - 3.1.2 El problema de muchos cuerpos
- 3.2 Distribuciones extendidas de masa
 - 3.2.1 Potenciales esféricos
 - 3.2.2 Potenciales con simetría axial
 - 3.2.3 Potenciales triaxiales
 - 3.2.4 Potenciales galácticos
 - 3.2.5 Modelos de la galaxia
- 3.3 Órbitas
- 3.4 Dinámica de sistemas continuos no colisionales
 - 3.4.1 La ecuación de Boltzmann no-colisional
 - 3.4.2 Teorema de Jeans
 - 3.4.3 Ecuaciones de Jeans



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 3.4.4 Soluciones de la ecuación de Boltzmann
- 3.5 Dinámica de sistemas colisionales
- 3.6 Dinámica de discos
 - 3.6.1 Descripción dinámica de nuestra galaxia: Bulbo, disco y halo
 - 3.6.2 La rotación del disco galáctico
- 2.6.3 Algunas aplicaciones de las ecuaciones de Jeans
- 2.6.4 Los brazos espirales y barras
- 2.6.5 El papel del Gas
- 2.7 Interacciones dinámicas
 - 2.7.1 Conceptos básicos
 - 2.7.2 Fricción dinámica
 - 2.7.3 Fuerzas de marea (parte estática): Truncamiento
 - 2.7.4 Fuerzas de marea (parte variable en el tiempo): Choques
 - 2.7.5 Colisionales entre galaxias
 - 2.7.6 Límites adiabático e impulsivo
 - 2.7.7 Efectos de Spin: Encuentros prógrados y retrógrados
 - 2.7.8 Colas de marea y cascarones
 - 2.7.9 Halos oscuros y su influencia en las interacciones galácticas.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar
- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Grupo de astrofísica

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Galaxies in the Universe, Sparke & Gallagher, Cambridge UP, 2006

Galaxy Formation and Evolution, Mo, Van den Bosch & White, Cambridge, 2011

Extragalactic Astronomy and Cosmology, Schneider, Springer, 2006



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Espectroscopia		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Que el alumno conozca los fundamentos de las diferentes espectroscopias, así como la potencialidad de su utilización.

Contenido temático

1. Conceptos básicos de espectroscopia.
 - Los orígenes de la espectroscopia
 - El espectro electromagnético
 - La dualidad onda-partícula
 - Forma y ancho de línea
 - Resolución y respuesta espectral
 - Clasificación de las espectroscopias.
2. Espectroscopias ópticas (UV-Vis-NIR).
 - Absorción y Reflexión óptica
 - Luminiscencia (fotoluminiscencia, cátodo-luminiscencia, electroluminiscencia, quimioluminiscencia, bioluminiscencia, termoluminiscencia)
 - Dispersión Raman
 - Reflectancia y transmitancia moduladas
3. Espectroscopias electrónicas.
 - Espectroscopia de fotoelectrones generados por rayos X o UV (XPS o UPS)
 - Espectroscopia de electrones Auger (AES)
4. Otras espectroscopias.
 - Fluorescencia de rayos X (EDS, XFS)
 - Espectroscopia de neutrones
 - Espectroscopia de retrodispersión
 - Espectroscopias de masas (MS, SIMS)
 - Espectroscopia Mössbauer

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:
• Miguel Angel Santana Aranda

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- J. García Solé, L.E. Bausá, D. Jaque, "An Introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids", John Wiley & Sons Inc (2005, Sussex, England) ISBN: 0-470-86886-4
- B. K. Sharma "Spectroscopy" 20th Edition, Goel Publishing House (2007, Meerut, India) ISBN: 81-8283-018-4
- D.Q. Ball, "The basics of spectroscopy", SPIE (2001, Washington, USA) ISBN: 0-8194-4104-X
- D.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz, J.R. Vyvyan, "Introduction to spectroscopy", 5th Edition, Cengage Learning (2009, Connecticut, USA) ISBN: 1-285-46012-X
- G. Gauglitz, T. Vo-Dinh (Editores), "Handbook of spectroscopy", Wiley-VCH (2003, Weinheim, Deutschland) ISBN: 3-527-29782-0



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Estructura y evolución estelar	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los métodos y técnicas para estudiar la evolución de las estrellas e identificar sus parámetros físicos.

Contenido temático

Capítulo 1. Generalidades

- 1.1 Estrellas
- 1.2 El Sol
- 1.3 Estrellas de secuencia principal
- 1.4 Diagrama Hertzsprung-Russell
- 1.5 Tipos espectrales

Capítulo 2. Evolución estelar

- 2.1 Diagrama color-magnitud
- 2.2 Temperatura y radio efectivo
- 2.3 Estrellas gigantes
- 2.4 Estrellas masivas
- 2.5 Estrellas compactas
- 2.6 Límite de Chandrasekhar
- 2.7 Estrellas de neutrones

Capítulo 3. Estrellas binarias

- 3.1 Escalas de tiempo
- 3.2 Interacciones
- 3.3 Lóbulos de Roche
- 3.4 Acreción
- 3.5 Vientos estelares
- 3.6 Escenarios evolutivos

Capítulo 4. Ecuaciones de evolución estelar.

- 4.1 Equilibrio termodinámico local.
- 4.2 Ecuación de energía.
- 4.3 Ecuación de movimiento.
- 4.4 Teorema del Virial.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 4.5 Energía total de una estrella.
- 4.6 Ecuaciones que gobiernan los cambios de composición.
- 4.7 El conjunto de las ecuaciones de evolución.
- 4.8 Escalas de tiempo características de la evolución estelar.

Capítulo 5. Física elemental de gases y radiación

- 5.1 Ecuación de estado.
- 5.2 Presión de iones.
- 5.3 Presión de electrones.
- 5.4 Presión de radiación.
- 5.5 Energía interna de gas y de radiación.
- 5.6 Exponente adiabático.
- 5.7 Transferencia radiativa.

Capítulo 6. Procesos nucleares

- 6.1 Energía de enlace de los núcleos atómicos.
- 6.2 Fusión de hidrógeno I: la cadena p-p.
- 6.3 Fusión de hidrógeno II: los ciclos CNO.
- 6.4 Fusión de helio: la reacción triple- α .
- 6.5 Fusión de carbono y oxígeno.
- 6.6 Creación de elementos pesados: los procesos-s y procesos-r.
- 6.7 Producción de pares.
- 6.8 Fotodesintegración del hierro.

Capítulo 7. Estabilidad estelar

- 7.1 Ecuaciones de estructura estelar
- 7.2 Luminosidad de Eddington
- 7.3 Convección

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

resultados críticamente.

- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Grupo de astrofísica

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Hale Bradt, *Astrophysics processes*, Cambridge University Press, 2008

Dina Prialnik, *An Introduction to the Theory of Stellar Structure and Evolution*, Cambridge University Press, 2011

R. Kippenhahn & A. Weigert, *Stellar Structure and Evolution*, Springer, 2012

James Kaler, *Extreme stars*, Cambridge University Press, 2001



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Física de estado sólido		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades fundamentales para comprender y aplicar las teorías que interpretan las propiedades de la física del estado sólido.

Contenido temático

Capítulo 1. Enlace atómico y estructura cristalina.

- 1.1 Enlace iónico, covalente y metálico
- 1.2 Fuerzas de Van der Waals
- 1.3 Reglas de Pauling y estructuras cristalinas.
- 1.4 Redes de Bravais e índices de Miller
- 1.5 Difracción de Rayos X por cristales
- 1.6 Simetría

Capítulo 2. Defectos Cristalinos.

- 2.1 Defectos Schottky y Frenkel
- 2.2 Vector de Burgers y dislocaciones
- 2.3 Dislocación de borde y de tornillo
- 2.4 Fuentes de dislocaciones y deformación plástica.
- 2.5 Defectos de Superficie: fronteras de grano

Capítulo 3. Movilidad Atómica: Difusión

- 3.1 Teoría atómica de la difusión.
- 3.2 Difusión en un gradiente de concentración.
- 3.3 Leyes de Fick.
- 3.4 El efecto Kirkendall

Capítulo 4. Propiedades mecánicas de Sólidos

- 4.1 Comportamiento esfuerzo-deformación
- 4.2 Deformación Elástica
- 4.3 Deformación plástica bajo esfuerzo

Capítulo 5 Diagramas de fase

- 5.1 Regla de fases de Gibbs
- 5.2 Métodos de determinación de diagramas de fase
- 5.3 Composición y cantidades relativas de fases



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

5.4 Reglas de Hume-Rothery. Tipos de diagramas de fase.

Capítulo 6 Técnicas de preparación de sólidos.

6.1 Método de reacción en estado sólido

6.2 Crecimiento cristalino y monocristales.

6.3 Películas delgadas y síntesis a Alta Presión

Capítulo 7. Propiedades de transporte en sólidos.

7.1 Formación de bandas de energía en sólidos.

7.2 Conducción electrónica e iónica

7.3 Semiconductores y dieléctricos

7.4 Ferroelectricidad y piezoelectricidad

Capítulo 8. Propiedades magnéticas de sólidos.

8.1 Magnetización.

8.2 Dipolos magnéticos y campo magnético

8.3 Estructura de dominios y ciclo de histéresis

8.4 Materiales ferromagnéticos y antiferromagnéticos.

8.5 Efecto Meissner y superconductividad

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.

- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Carlos Rafael Michel Uribe

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- Barrett Ch. & Massalski T.B. *Structure of Metals*. Pergamon Press (1980).

- Callister W.D. *Materials Science and Engineering. An Introduction*. 4th Ed. J. Wiley and Sons. (1997).

- Cullity B.D. *Introduction to Magnetic Materials*. Addison-Wesley (1972).

- Hench L.L. , West J.K. *Principles of Electronic Ceramics*. Wiley Interscience. New York (1990). - Ibach H. , Lüth H. *Solid State Physics. An Introduction to Principles of Materials Science*. 2nd Edition. Springer. Berlin (1996).

- Kittel, Charles. *Introduction to Solid State Physics*. 7th Edition Wiley (1996).

- Rohrer G. S. *Structure and Bonding in Crystalline Materials*. Cambridge University Press (2001)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Física de laseres	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso taller	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Comprender y desarrollar los principios y métodos propios de la Física del LASER.

Contenido temático

Capítulo 1. Radiación atómica

Interacción entre radiación y materia
Coeficientes de Einsten
Una introducción a ecuaciones de balance
Amplificadores y osciladores ópticos
Ensanchamiento de línea dopler
Ensanchamiento de línea colisional.

Capítulo 2. Resonadores ópticos

Óptica matricial
Aproximación paraxial de un resonador
Modos transversales de oscilación
Haces Gaussianos en resonadores estables
Aplicación de la ley ABCD a cavidades

Capítulo 3. Amplificación y oscilación laser

Condiciones de umbral para oscilación
Amplificación y oscilación laser
Ganancia y saturación en un amplificador laser
Ecuaciones de balance y ecuaciones de stats-De Mars
Efectos transientes
Efectos de multimodos (Mode-Locking)
Efectos de dispersión

Capítulo 4. Laser de semiconductores

Absorción y ganancia en un semiconductor
Inversión de población en un laser de semiconductor
El diodo laser
Modulación de un laser de semiconductor



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 5. Laser de onda continua y pulsados

Ecuaciones de niveles de población y medios de ganancia
Saturación y potencia de salida
Inversión pulsada con oscilación normal
Operación en Q-Switching
Q-Switching para láseres continuos
Q-Switching para láseres pulsados

Capítulo 6. Otros tipos de laser

Laser de tres y cuatro niveles de excitación
Laser de bombeo óptico
Laser Dye (soluciones líquidas orgánicas)
Laser de descargas de gases
Laser de recombinación en plasma
Laser excímero
Laser de electrones libres.

Capítulo 7. Tópicos avanzados del laser

Resonadores inestables
Ecuaciones integrales un acercamiento a cavidades
Cavidades de semiconductores

Capítulo 8. Una introducción a la teoría cuántica del laser

Punto de vista cuántico de la interacción de un átomo con un campo clásico
Derivación de los coeficientes de Einstein
Poblaciones dependientes del tiempo
La matriz de densidad

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar
- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

resultados críticamente.

- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- ARTURO CHAVEZ CHAVEZ

Profesores que participaron en la revisión del
programa:

Gilberto Gomes Rosas

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- O. Svelto; Principles of lasers (5ta edición); Springer 2010
- Verdeyen Joseph T., Laser Electronics, Prentice Hall, 1995.
- Wolfgang Demtröder, Laser spectroscopy: basic concepts and instrumentation, Springer, 2003.
- Silfvast William T., Laser Fundamentals, Cambridge University Press, 2004.
- Dieter Meschede, Optics, Light and Lasers: The Practical Approach to Modern Aspects of Photonics and Laser Physics 2nd, Revised and Enlarged Edition, 2007.
- Wolfgang Demtröder, Laser Spectroscopy: Vol. 1 Basic Principles 4th ed. edition, Springer, 2008.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Física estadística avanzada	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68	Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los conceptos y métodos de la física estadística avanzada así como algunos tópicos selectos de la misma.

Contenido temático

Capítulo 1 : Basic Classical and quantum Statistical Physics :

- 1.1 Microcanonical System
- 1.2 Canonical Systems
- 1.3 Grand Canonical System
- 1.4 Fluctuations and Phase transitions (basic definitions of Phase Transitions)
- 1.5 Density Matrix, B.E and F.D Statistics
- 1.6 Quantum Statistical Physics
 - 1.6.1 Equation of state for Ideal Bose Gas;
 - 1.6.2 Bose condensation;
 - 1.6.3 Equation of state of ideal Fermi gas;
 - 1.6.4 Fermi gas at finite T

Capítulo 2 : Phase Transition and Critical Phenomena

2.1 Basic themes:

- 2.1.1 Liquid-gas and uniaxial ferromagnetic phase transitions, first order and continuous phase transitions
- 2.1.2 Critical points, behaviour of thermodynamic functions near the critical point, convexity properties, critical exponents, scaling and hyperscaling relations, universality.

2.2 Introduction to some other kinds of phase transitions:

- 2.2.1 Percolating systems : geometric phase transition,
- 2.2.2 Self similarity and fractals;
- 2.2.3 Roughening transitions in interfaces : scaling relations, exact calculations for random deposition model.

2.3. Phase Transition in ferromagnetic systems :

- 2.3.1 Mean field theory : critical exponents, breakdown of MFT for dimensions less than 4.
- 2.3.2 Beyond mean field theory: Landau theory of phase transitions, critical exponents, Landau-Ginzburg hamiltonian (ϕ^4 theory),



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

2.3.3 Gaussian approximation for $T < T_c$ and $T > T_c$: partition function and thermodynamics.

2.4 Scaling near Critical Points

2.4.1 Block spin transformation : scaling hypothesis,

2.4.2 Classical models of the cell Hamiltonian, block hamiltonian and Kadanof transformation

2.4.3 Correlation length and statement of scaling hypothesis, scaling dimension, scale transformation and dimensional analysis.

2.4.4 Critical phenomena in finite systems: finite size scaling ansatz.

2.5 Renormalisation group:

2.5.1 Real space renormalisation group (RSRG): Motivation, definition of RG, recursion relations and fixed point, relevant, irrelevant and marginal parameters, flow diagrams, scaling field, critical exponent.

2.5.2 Alternative definition of RG: Momentum shell renormalisation group (MSRG)

2.6. Continuous Phase Transitions : (This can be covered depending on the time and the progress of the students)

2.6.1 Mermin Wagner Theorem, Kosterlitz – Thouless Phase Transition

2.6.2 Basic Introduction of Quantum Phase Transitions : Quantum Fluctuations

Capítulo 3 : Topics of Advanced Statistical Physics

3.1 Chemical equilibrium and Saha ionisation formula.

3.2 Ising Model

3.2.1 Definition of the Ising model, application to binary alloy and lattice gas, mean field approximation for arbitrary dimension.

3.2.2 One dimensional Ising model under external field by transfer matrix method (including the two spin correlation function).

3.2.3 Two dimensional Ising model under zero external field: High and low temperature expansion, expression for T by duality transformation.

3.2.4 In finite range Ising model: equivalence to mean field theory.

3.2.5 Ising model in the continuum limit.

3.2.6 Kinetic Ising model: Stochastic Dynamics, Relaxation, Critical dynamics (introduction only),

Single spin-flip Glauber model;

3.2.7 Principles of computer simulation of Ising model by Monte Carlo algorithm and molecular dynamic

3.3 Stochastic Processes : Random Walk in One Dimension

3.3.1. Basic Ideas of Random walk and its probability distribution

3.3.2 Probability of returning to the origin, First Passage probability and time

3.3.3 Random walk with absorbing and reflective boundary conditions

3.3.4 Levy Flights and different kinds of Random Walk

3.3.5 Reaction – Diffusion systems

3.4 Networks

3.4.1. Basic Definitions : Clustering coefficient, Average Shortest Paths

3.4.2 Random Graph



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

3.4.3 Scale free Networks

3.4.4 Small world Networks : Watts Strogatz Network

3.4.5 Euclidean Networks: Properties and phase transition

3.5. Some selected advanced topics of Statistical Physics (Professor can choose any one or all of these topics depending upon the time and the progress of the students)

3.5.1 Quenching dynamics

3.5.2 Opinion Dynamics models : Inflow and Outflow Dynamics

3.5.3 Conserved Ising model - Kawasaki dynamics.

3.5.4 Linear polymers, Upper and lower bounds on the growth constants of self-avoiding walks, exact enumeration and Monte Carlo generation of long walks, scaling theory

3.5.5 Self Organised Criticality

3.5.6 Pattern Formation : The Abelian sandpile mode

3.5.7 Time Series Analysis and application of Random Matrix Theory

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Soham Biswas

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

1. F. Reif: Fundamentals of Statistical and Thermal Physics
2. R.K. Pathria: Statistical Mechanics
3. K. Huang: Statistical Mechanics
4. H.E. Stanley: Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena
5. D. Mattis: Theory of Magnetism vol. II
6. J.M. Yeomans: Statistical Mechanics of Phase Transitions
7. W. Feller : An Introduction to Probability Theory, Vol 1 & 2
8. S. Chandrasekhar : Stochastic Problems in Physics and Astronomy,
Rev. Mod. Phys. Vol **15**, p 1 – 89 (1943)
9. M. B. Isichenko, Percolation, statistical topography, and transport in random media
Rev. Mod. Phys. Vol **64**, 961 (1992)
10. Réka Albert and Albert-László Barabási, Statistical mechanics of complex networks
Rev. Mod. Phys. Vol **74**, 47 (2002)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Fundamentos de la relatividad general		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68		Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Presentar los principios fundamentales de la relatividad general y deducir las soluciones más importantes de las ecuaciones de Einstein, en particular tales de los agujeros negros, de la cosmología relativista y de las ondas gravitacionales (las últimas en la aproximación del campo débil). Dar una sinopsis del problema de cuantización del espacio-tiempo.

Contenido temático

Capítulo 1. Principio del extremo para las ecuaciones de Einstein

- 1.1 El acercamiento de Palatini. Las ecuaciones de Einstein.
- 1.2 El principio de correspondencia entre la relatividad general y la teoría newtoniana: las ecuaciones mecánicas y las ecuaciones del campo.
- 1.3 Propiedades generales de las ecuaciones de Einstein. El campo gravitatorio intrínseco como la curvatura conforme de Weyl y las ecuaciones correspondientes.
- 1.4 El movimiento de partículas de prueba en el campo gravitatorio. Las ecuaciones de la geodésica y de su desviación.

Capítulo 2. Campo gravitatorio esférico simétrico

- 2.1 El cálculo de los concomitantes de la métrica, utilizando las formas de Cartan.
- 2.2 Deducción de la solución de Schwarzschild.
- 2.3 Propiedades de esta solución: la singularidad y el horizonte.
- 2.4 Movimiento de las partículas de prueba en el espacio tiempo de Schwarzschild.
- 2.5 La caída radial de una partícula de prueba sobre el centro de Schwarzschild, penetrando a través del horizonte. Coordenadas sincronas.
- 2.6 Efectos de la precesión del perihelio de un planeta y de la desviación de los rayos de la luz en el campo gravitatorio del sol.

Capítulo 3. Unas otras soluciones para un centro aislado

- 3.1 El concepto del agujero negro en general. El papel de este objeto en la estructura del universo.
- 3.2 Deducción de la solución de Reissner-Nordström, un agujero negro cargado eléctricamente. Sus propiedades generales.
- 3.3 Deducción de la solución de Kerr, un agujero negro en rotación. Las propiedades de la congruencia de Kerr.
- 3.4 El fenómeno del arrastre y los efectos gravitomagnéticos en general.
- 3.5 Los diagramas de Penrose de los espacios-tiempos más completos formados por los agujeros negros.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 4.- Fundamentos de cosmología relativista

- 4.1 El principio cosmológico (fuerte y débil). Evolución de cosmología: pre-newtoniana, newtoniana y relativista.
- 4.2 Grupos de Bianchi y la homogeneidad espacial.
- 4.3 Tres tipos de las soluciones cosmológicas: abiertas, cerradas y de la curvatura (espacial) igual a cero.
- 4.4 El universo homogéneo lleno del polvo y la solución de Friedmann.
- 4.5 Los principios de la cosmología (newtoniana y relativista).
- 4.6 Desplazamiento hacia el rojo cosmológico, el horizonte cosmológico y la singularidad inicial. Tres tipos de modelos posibles.
- 4.7 El universo de Gödel y las líneas mundiales cerradas. La rotación cosmológica.

Capítulo 5. Aproximación del campo gravitacional débil

- 5.1 El pseudotensor de Papapetrou de energía-impulso en el formalismo bimétrico y las ecuaciones de Einstein en la aproximación del campo débil.
- 5.2 Ondas gravitacionales débiles: transversalidad y número de grados de libertad.
- 5.3 El flujo de energía de las ondas gravitacionales.
- 5.4 El problema de la detección de las ondas gravitacionales.

Capítulo 6. Sinopsis de los problemas de la relatividad general relacionados con física clásica y cuántica

- 6.1 La importancia del problema pendiente de cuantización del campo gravitatorio. La sensibilidad de toda la física a este problema.
- 6.2 El papel de la relatividad en la astrofísica moderna, incluso los efectos cuánticos en las etapas tempranas como también en las regiones de escalas de Planck.
- 6.3 Propiedades cuánticas de los agujeros negros. Termodinámica de los agujeros negros. Entropía y temperatura del agujero negro. La radiación de Hawking.
- 6.4 La segunda cuantización y el teorema de Noether. Operadores de creación y aniquilación de los cuantos de campos físicos.
- 6.5 Cuantización del campo gravitatorio débil. Spin del gravitón.
- 6.6 Elementos de la teoría de la matriz de dispersión.
- 6.7 Cálculo de efectos típicos de dispersión y creación de partículas con participación del campo gravitatorio.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

-

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

1. C. W. Misner, K. S. Thorne and J. A. Wheeler, Gravitation. San Francisco: W.H. Freeman, 1973.
2. L. D. Landau y E. M. Lifshitz, Teoría del campo. Moscú: Nauka, 1973.
3. L. D. Landau y E. M. Lifshitz, Teoría clásica de los campos. Barcelona: Editorial Reverté, 1973.
4. S. Chandrasekhar, The mathematical theory of black holes. Oxford: Clarendon Press, 1992.
5. M. P. Ryan and L. C. Shepley, Homogeneous relativistic cosmologies. Princeton, N.J.: Princeton Univ. Press, 1975.
6. J. A. Peacock, Cosmological physics. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1999.
7. R. M. Wald, General relativity. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1984.
8. N. V. Mitskievich, Campos físicos en la relatividad general. Moscú: Nauka, 1969 (en ruso).
9. N. V. Mitskievich, A. P. Yefremov y A. I. Nesterov, Dinámica de los campos en la relatividad general. Moscú: Energoatomizdat, 1985 (en ruso).
10. N. V. Mitskievich, Relativistic Physics in Arbitrary Reference Frames. A book preprint gr-qc/9606051, 1996, 137 pp. (Los Alamos, NM, Internet Library of Preprints).



INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Interferometría óptica	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso taller	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocerá y realizará experimentalmente las técnicas de interferencia y sus aplicaciones, comprenderá su análisis geométrico y analítico de lo que es la interferencia.

Contenido temático

Interferencia

- 1.1 Ondas de luz
- 1.2 División de frente de onda y de amplitud
- 1.3 Diferencia de fase y velocidad de fase
- 1.4 Interferómetro de Young
- 1.5 Interferómetro de Rayleigh
- 1.6 Interferómetro de Michelson
- 1.7 Interferómetro de Mach-Zehnder
- 1.8 Interferómetro de Sagnac
- 1.9 Franjas formadas con una fuente puntual, extendida y haz colimado
- 1.10 Ejercicios

Cap. 2 Tamaño de fuente y efectos espectrales

- 2.1 Coherencia
- 2.2 Efectos de tamaño de fuente
- 2.3 Efecto espectral
- 2.4 Efecto de Polarización
- 2.5 Franjas con luz blanca
- 2.6 Espectros acanalados
- 2.7 Ejercicios

Cap. 3 Interferencia de Múltiples Haces

- 3.1 Franjas por transmisión
- 3.2 Franjas por reflexión
- 3.3 Franjas de igual inclinación e igual espesor
- 3.4 Franjas de orden cromático
- 3.5 Interferómetro de Fabry-Perot
- 3.6 Ejercicios



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Cap. 4 Fotodetectores

- 4.1 Foto multiplicadores
- 4.2 Fotodiodos
- 4.3 Dispositivo de carga acoplada (Lineal, área, marco de transferencia)
- 4.4 Foto conductivos
- 4.5 Piro eléctricos
- 4.6 Ejercicios

Cap. 5 Mediciones de longitud

- 5.1 Método de franja fraccionada
- 5.2 Conteo de franjas
- 5.3 Técnica eterodino
- 5.4 Señal sintetica de longitud de onda grande
- 5.5 Scaneo de frecuencia
- 5.6 Efecto ambiental
- 5.7 Medición de cambios de longitud
- 5.8 Compensación de fase
- 5.9 Dilatometría
- 5.10 Ejercicios

Cap. 6 Pruebas Ópticas

- 6.1 Interferómetro de Ronchy
- 6.2 Interferómetro de Fizeau
- 6.3 Interferómetro Twyman Green
- 6.4 Análisis de aberraciones del frente de onda
- 6.5 Interferómetro de diferente camino
- 6.6 Interferómetro difracción-Punto
- 6.7 Interferómetro de forma lateral
- 6.8 Interferómetro de forma radial
- 6.9 Ejercicios

Cap. 7 Técnicas Digitales

- 7.1 Análisis de franjas digital
- 7.2 Medición de fase digital
- 7.3 Pruebas de superficies esféricas
- 7.4 Medición directa de una dimensión
- 7.5 Prueba de longitud de onda grande
- 7.6 Prueba con interferómetro de forma lateral
- 7.8 Prueba con hologramas generados por computadora
- 7.9 Ejercicios

Cap. 8 Interferometria de Speckle y Holografía

- 8.1 nterferometría Holografía
- 8.2 Pruebas holográficas no destructivas
- 8.3 Análisis de esfuerzos holográficos
- 8.4 Análisis de vibraciones holográficas
- 8.5 Interferometría de Speckle
- 8.6 Estudio de objetos vibrando



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

8.7 Ejercicios

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Juan Carlos Ibarra Torres

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Basics of Interferometry, P. Hariharan, Ed. Academic Press (2007)

HandBook of Optical Engineering, D. Malacara & B. Thompson, Ed. Marcel Dekker, Inc. (2001).

Principles of Optics, M. Born & E. Wolf 7th Edition, Cambridge University Press



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Introducción a la óptica cuántica	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los métodos de la dinámica de sistemas atómicos desde de la óptica cuántica.

Contenido temático

Capítulo 1. Cinemática de sistemas atómicos.

- 1.1. Cinemática de un átomo con dos niveles de energía.
- 1.2. N átomos con dos niveles de energía. Estados de Dicke.
- 1.3. Estados coherentes atómicos.
- 1.4. Sistemas atómicos con varios niveles de energía.

Capítulo 2. Dinámica de sistemas atómicos.

- 2.1. Un átomo en el campo linealmente y circularmente polarizado. Aproximación RWA.
- 2.2. Dinámica de un átomo fuera de la aproximación RWA.
- 2.3. Dinámica de sistemas atómicos colectivos.
- 2.4. Evolución en el medio de Kerr atómico.

Capítulo 3. Campo electromagnético cuantizado.

- 3.1. Cuantización del campo electromagnético.
- 3.2. Estados coherentes y sus propiedades.
- 3.3. Estados comprimidos.
- 3.4. Estados térmicos.
- 3.5. Operador de fase y su distribución.
- 3.6. Cuasi-distribuciones básicas

Capítulo 4. Dinámica del campo cuantizado.

- 4.1. Amplificador paramétrico (lineal) degenerado y no degenerado.
- 4.2. Evolución en el medio de Kerr.

Capítulo 5. Modelo de Jaynes-Cummings.

- 5.1. Hamiltoniano de interacción y sus simetrías.
- 5.2. Espectro y evolución de la función de onda.
- 5.3. Operador de evolución.
- 5.4. Límite de campo fuerte.
- 5.5. Colapsos y resurgimientos de la inversión atómica.
- 5.6. Estados atrapados.
- 5.7. Factorización de la función de onda.
- 5.8. Evolución en el límite dispersivo.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Andrei Klimov

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- M.O. Scully, M.S. Zubairy, *Quantum optics*, Cambridge Univ. Press, 1997
- W. Louisell, *Quantum statistical properties of radiation*, Wiley, 1974
- G. Walls, *Quantum optics*, Springer, 1987
- A.B. Klimov, S.M. Chumakov, "A group-theoretical approach to quantum optics" Wiley, 2009
- R. Puri, *Mathematical methods of quantum optics*, Springer, 2006.
- W. Schleich "Quantum optics in phase-space", Wiley, 2001



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Introducción a la ciencia de materiales		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades fundamentales para comprender y aplicar las teorías que interpretan las propiedades físicas de los materiales.

Contenido temático

Capítulo 1. Estructura

- 1.1 Estructura atómica.
- 1.2 Enlaces.
- 1.3 Simetría de un cristal.
- 1.4 Estructuras iónicas y covalentes.
- 1.5 Índices de Miller.
- 1.6 Difracción de rayos X por cristales.
- 1.7 Superestructuras.
- 1.8 Intercrecimiento cristalino.

Capítulo 2. Diagramas de fase.

- 2.1 Diagramas de un componente.
- 2.2 Diagramas de dos componentes.
- 2.3 Diagramas ternarios.
- 2.4 Diagrama Fe - C.
- 2.5 Diagramas de fase de sistemas cerámicos.

Capítulo 3. Defectos

- 3.1 Defectos Schottky y Frenkel
- 3.2 Vector de Burgers y dislocaciones
- 3.3 Observación de dislocaciones
- 3.4 Fuerzas entre dislocaciones
- 3.5 Fuentes de dislocaciones
- 3.6 Fallas de apilamiento
- 3.7 Fronteras de grano y deformación
- 3.8 Fronteras de grano con ángulos pequeños
- 3.9 Mecanismos de endurecimiento de materiales: un caso de estudio

Capítulo 4. Difusión



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 4.1 Teoría atómica de la difusión.
- 4.2 Difusión de impurezas en metales puros.
- 4.3 Difusión en aleaciones.
- 4.4 Difusión en un gradiente de concentración.
- 4.5 El efecto Kirkendall.
- 4.6 Difusión en materiales no-metálicos.
- 4.7 Difusión y conducción iónica.
- 4.8 Relación experimental entre D y s .
- 4.9 Caminos de alta difusividad.

Capítulo 5. Propiedades mecánicas de los materiales.

- 5.1 Relación entre esfuerzo y deformación elástica .
- 5.2 Modulo de Young para diversos materiales.
- 5.3 Energía de deformación.
- 5.4 Fundamentos de la teoría de Plasticidad.
- 5.5 Deformación plástica de monocristales.
- 5.6 Fractura.
- 5.7 Teoría de Griffith de la fractura frágil.
- 5.8 Fractura de monocristales.
- 5.9 Ensayo de tensión, dureza y torsión.
- 5.10 Fatiga y termofluencia.

Capítulo 6. Propiedades térmicas y ópticas de materiales

- 6.1 Capacidad calorífica.
- 6.2 Expansión térmica de cristales.
- 6.3 Proceso de conducción térmica.
- 6.4 Conducción fonónica.
- 6.5 Índice de refracción y dispersión.
- 6.6 Opacidad y transparencia .
- 6.7 Interacción fotónica con un material.
- 6.8 Absorción y color.

Capítulo 7. Propiedades eléctricas y magnéticas de materiales

- 7.1 Fenómenos de conducción eléctrica.
- 7.2 Conducción iónica en cristales.
- 7.3 Conducción electrónica en cristales.
- 7.4 Semiconductores.
- 7.5 Conducción mixta.
- 7.6 Constantes dieléctricas.
- 7.7 Materiales ferroeléctricos.
- 7.8 Magnetización.
- 7.9 Interacción entre dipolos magnéticos y el campo magnético.
- 7.10 Estructura de dominios y ciclo de histeresis.
- 7.11 Materiales ferromagnéticos.
- 7.12 Materiales antiferromagnéticos.
- 7.13 Materiales ferrimagnéticos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 8. Corrosión

8.1 Corrosión química.

8.2 La celda electroquímica.

8.3 Potencial electrodródico en las celdas electroquímicas.

8.4 Corriente de corrosión y polarización.

8.5 Corrosión electroquímica.

8.6 Protección contra la corrosión.

8.7 Oxidación.

8.8 Desgaste y erosión.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Autores de la Unidad de Aprendizaje Nombres: •	Profesores que participaron en la revisión del programa:
--	--

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- Rohrer G. S. Structure and Bonding in Crystalline Materials. Cambridge University Press (2001)
- Askeland D.R La Ciencia e Ingeniería de Materiales. Grupo Editorial Iberoamérica. México (1985).
 - Barrett Ch. & Massalski T.B. Structure of Metals. Pergamon Press (1980).
 - Brophy J.H., Rose R.M. & Wulff J. Propiedades Termodinámicas. Serie de Ciencia de los Materiales II. Limusa. México (1984).
 - Callister W.D. Materials Science and Engineering. An Introduction. 4th Edition. John Wiley & Sons (1997)
 - Cottrell A.H. The Mechanical Properties of Matter. John Wiley & Sons. (1964).
 - Cullity B.D. Introduction to Magnetic Materials. Addison-Wesley (1972).
 - Shewmon P. Diffusion in Solids. 2nd Edition TMMS. (1989)
 - Wert Ch.A. & Thomson R.M. Physics of Solids. Mc Graw Hill (1970).
 - West A. Solid State Chemistry and its Applications. John Wiley & Sons. (1984).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Laboratorio de biofísica	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Diseñar y construir modelos electrónicos de sistemas biológicos. Aplicar herramientas de la biofísica experimental para la caracterización biofísica de canales, transportadores y bombas de iones que generan y regulan el impulso nervioso.

Contenido temático

1. Circuitos eléctricos y procesamiento de señales eléctricas
 - 1.1 Circuitos en serie y en paralelo
 - 1.2 Circuito RC
 - 1.3 Circuito RLC
 - 1.4 Procesamiento de señales analógicas y digitales
2. Circuito eléctrico de una membrana celular.
 - 2.1 Prototipo-modelo de un circuito de membrana celular
 - 2.2 Corriente transitoria capacitiva
 - 2.3 Relación carga-voltaje
3. Caracterización funcional de un canal iónico activado por el voltaje de la membrana celular.
 - 3.1 La técnica de fijación de voltaje en membrana de ovocito cortado (COVC)
 - 3.2 Caracterización funcional mediante COVC de un canal de iones activado por el voltaje.
4. El potencial de reposo y la permeabilidad iónica de una membrana celular.
 - 4.1 Potencial de reposo
 - 4.2 La ecuación de Nernst
 - 4.3 La ecuación de Goldman, Hodgkin y Katz.
5. Microscopia de epifluorescencia sitio-específica en proteínas de la membrana celular.
 - 5.1 Espectrofluorimetría
 - 5.2 Desactivación de la fluorescencia
 - 5.3 Introducción a la espectrofluorimetría de canales de iones bajo fijación de voltaje (VCF)
 - 5.4 Estudio de relaciones entre la estructura y función de canales de iones mediante VCF.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y solución de problemas prácticos por el estudiante.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Jorge Emmanuel Rodríguez Sánchez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Boylestad, R., L., Nashelsky, L., Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Pearson Education, Inc., 2009.

Hille, B., Ion Channels of Excitable Membranes, Sinauer Associates, Inc., Third Edition, 2001.

Sakmann B., & Neher, E., Single-Channel Recording, Springer, Second Edition, 1995.

Kew, J., Davies, C., Ion Channels: From Structure to Function, Oxford University Press, Third Edition, 2009.

Lakowicz, J., R., Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer, Third Edition, 2006.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Laboratorio de microscopia electrónica	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades fundamentales para comprender y aplicar las técnicas de microscopía electrónica.

Contenido temático

Capítulo 1.- Introducción a los principios básicos

Teoría ondulatoria
Modos de operación (TEM – SEM - STEM)
Cristalografía básica
Teoría de la difracción

Capítulo 2.- Técnicas de preparación de muestras

Muestras para TEM
Muestras para SEM
Materiales sensibles a radiación de electrones

Capítulo 3. Técnicas de difracción.

Conceptos fundamentales.
Difracción de rayos X de polvo.
Difracción de rayos X de alta temperatura.
Difracción de rayos X de monocristal.
Difracción de electrones.
Difracción de neutrones.
2.1 Aplicaciones y ejemplos.

Capítulo 4. Microscopía.

Optica.
Electrónica
TEM. Transmission Electron Microscopy.
SEM. Scanning Electron Microscopy.
STM. Scanning Tunneling Microscopy.
Aplicaciones y ejemplos.
Morfología y tamaño de partícula.
Identificación de fases, pureza y homogeneidad.
Defectos en cristales, transiciones de fase



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Análisis de energía dispersiva de rayos X complementarios

Práctica 1: Difracción de rayos X por cristales: Cloruro de Sodio. Comparación con la ficha correspondiente de la base de datos JCPDF.

Práctica 2: Elaborar modelos de diferentes estructuras cristalinas (bcc, fcc, etc)

Práctica 3: Microscopía electrónica de barrido de una muestra que presenta defectos superficiales.

Práctica 4: Microscopía electrónica de transmisión de materiales nanoestructurados.

Práctica 5: Observar el efecto Kirkendall en dos trozos de metal de diferente composición química sometidos a alta temperatura

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% Entrega de reportes de laboratorio

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- Arturo Chávez Chávez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Manuales de microscopía electrónica y difracción de rayos x

Barrett Ch. & Massalski T.B. Structure of Metals. Pergamon Press (1980).

-Callister W.D. Materials Science and Engineering. An Introduction. 4th Ed. J. Wiley and Sons. (1997).

-Cullity B.D. Introduction to Magnetic Materials. Addison-Wesley (1972).

- Hench L.L. , West J.K. Principles of Electronic Ceramics. Wiley Interscience. New York (1990). - Ibach H. , Lüth H. Solid State Physics. An Introduction to Principles of Materials Science. 2nd Edition. Springer. Berlin (1996).

- Kittel, Charles. Introduction to Solid State Physics. 7th Edition Wiley (1996).

- Rohrer G. S. Structure and Bonding in Crystalline Materials. Cambridge University Press (2001)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Laboratorio de espectroscopia	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Adquirir las habilidades sistemáticas y técnicas necesarias para espectroscopia óptica que permitan saber escoger métodos y técnicas de espectroscopia para realizar investigación, así como saber interpretar espectros y datos obtenidos.

Contenido temático

Componentes básicos para espectroscopia

- Calibración de sistemas
- Ajustes y modelos de datos experimentales
- Componentes ópticas (lentes, espejos, separadores de haz, etc)
- Realizar alineaciones ópticas
- Fuentes de luz (Lamparas, laseres, LEDs, etc)
- Dispositivos de dispersión (prismas, rejillas, interferómetros)
- Detectores (Fotomultiplicadores, fotodetectores, cámaras, sensores, etc)

Técnicas de detección de señales débiles y sistemas de espectroscopia

- Amplificadores Lock-in
- Promedios boxcar
- Conteo de fotones
- Sistemas con monocromadores, interferómetros, etc.

Técnicas y métodos de espectroscopia

- Espectroscopia de absorción y emisión
- Espectroscopia de fluorescencia
- Espectroscopia infrarroja
- Dispersión de luz y espectroscopia Raman
- Espectroscopia de Rayos X
- Espectroscopia de superficies XPS

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y conocimientos para realizar reportes técnicos de laboratorio.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% Reportes de laboratorio

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Arturo Chávez chávez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Nikolai Trachenko, Optical spectroscopy, methods and instrumentation, , Elsevier Science, 2006

Wolfgang Demtröder, *Laser spectroscopy: basic concepts and instrumentation*, Springer, 2003.

Telle, Helmut H.; Urena, Angel Gonzalez; Donovan, Robert John, Laser chemistry : spectroscopy, dynamics and applications Chichester: John Wiley and Sons, cop. 2007

Atkins, P. W.; De Paula, Julio Atkins, physical chemistry 8. ed.: Oxford: Oxford Univ. Press, 2006



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Medio interestelar		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Revisar los términos, fenómenos, conceptos y procesos físicos respecto del material que llena el espacio entre las estrellas, compuesto principalmente de gas y polvo en regiones de muy baja densidad.

Contenido temático

Capítulo 1. Generalidades

- 1.1 Introducción
- 1.2 Tipos de Nebulosas
- 1.3 Supernovas
- 1.4 Rayos cósmicos

Capítulo 2. Gas interestelar neutro

- 2.1 Gas atómico neutro
- 2.2 La línea de 21cm del hidrógeno atómico
- 2.3 Líneas de absorción interestelares
- 2.4 El componente molecular
- 2.5 Transiciones electrónicas
- 2.6 Transiciones vibracionales
- 2.7 Transiciones rotacionales

Capítulo 3. Gas interestelar ionizado

- 3.1 Regiones HII
- 3.2 La esfera de Strömgren
- 3.3 Emisión de continuo
- 3.4 Líneas de recombinación
- 3.5 Líneas prohibidas
- 3.6 Determinación de abundancias en regiones HII
- 3.7 Gas caliente
- 3.8 Emisión de líneas de Rayos-X

Capítulo 4. Polvo interestelar

- 4.1 Enrojecimiento interestelar
- 4.2 Extinción
- 4.3 Granos en equilibrio térmico
- 4.4 Bandas de emisión aromáticas en el infrarrojo medio



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 5. Regiones de fotodisociación

2.1 Procesos de calentamiento

2.2 Procesos de enfriamiento

2.3 Modelos estacionarios

Capítulo 6. Nubes Moleculares

6.1 Mecanismos de formación

6.2 La molécula de CO

6.3 La molécula de NH₃

Capítulo 7. Formación estelar

7.1 Teorema virial

7.2 La masa de Jeans

7.3 Colapso y fragmentación

7.4 Tiempo de caída libre

7.5 Formación estelar

7.6 Función inicial de masa

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.

- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje Nombres: • Grupo de astrofísica	Profesores que participaron en la revisión del programa:
--	--

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Norbert S. Schulz, *From dust to stars*, Springer, 2005

James Lequeux, *The interstellar medium*, Springer, 2005

Robert Estalella & Guillem Anglada, *Introducción a la física del medio interestelar*, Edicions Universitat de Barcelona, 1996



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Métodos computacionales simbólicos y numéricos		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Adquirir conocimiento sobre los métodos algorítmicos relacionados con el cálculo numérico y simbólico. Aprender a utilizar herramientas computacionales para resolver problemas fundamentales de la física-matemática. Desarrollar proyectos numéricos y algebraicos e interpretación y representación gráfica.

Contenido temático

Capítulo 1. Computación numérica básica

- 6 Introducción a la computación numérica
- 7 Representación de números
- 8 Estructuras de variables (escalares, arreglos, compuestos, punteros)
- 9 Diagramas de Flujo
- 10 Encapsulación
- 11 Librerías

Capítulo 2. Computación simbólica básica

- 12 Computación algebraica básica
- 13 Desarrollo de algoritmos de computación simbólica
- 14 Operaciones básicas de la computación simbólica
- 15 Optimización de algoritmos y simplificación algebraica

Capítulos 3. Temas avanzados de computación numérica

- 2 Métodos avanzados de la computación numérica
- 3 Compilación y Optimización de algoritmos
- 4 Vectorización
- 5 Programación en paralelo

Capítulo 4. Computación simbólica avanzada

- 16 Computación algebraica avanzada
- 17 Computación simbólica de funciones especiales
- 18 Desarrollo de algoritmos

Capítulo 5. Visualización

- 19 Representación gráfica
- 20 Interpretación de los resultados
- 21 Desarrollo de proyectos, visualización y reporte de los resultados



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar
- 100% tareas y trabajo de simulación computacional.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos del área e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o ciencias computacionales o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:
Thomas Gorin
Jorge Emmanuel Rodríguez Sánchez

Profesores que participaron en la revisión del programa:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- 3 Numerical Recipes: The art of scientific computing, 3rd Ed. (Cambridge University Press, 2007)
- An introduction to computational physics, Tao Pang, (Cambridge university press, 2nd Edition, 2010)
- Computational Physics, Rubin H. Landau, Manuel J. Paez, and Cristian C. Bordeianu (Wiley-VCH, Weinheim, 2007).
- Numerical Methods for Physics, 2nd Edition, Alejandro L. Garcia (Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000).
- A First Course in Computational Physics, Paul L. DeVries and Javier E. Hasbun (Jones & Bartlett, Burlington, MA, 2010).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Métodos de caracterización de materiales		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los principales métodos de preparación de materiales en estado sólido así como las aplicaciones de los mismos. Comprender los fundamentos en el que se basan las técnicas más utilizadas en la caracterización de materiales en estado sólido, la información que proporciona cada una de ellas y la interpretación de resultados derivados de su uso en ejemplos particulares.

Contenido temático

Capítulo 1. Métodos de preparación.

1.1 Reacción en estado sólido.

1.1.1 Principios generales.

1.1.2 Procedimiento experimental.

1.1.3 Utilización de precursores.

1.2. Cristalización de soluciones, fundidos, vidrios y geles.

1.3. Métodos de transporte en fase gaseosa.

1.4. Modificación de estructuras existentes por intercambio iónico y reacciones de intercalación.

1.5. Métodos electroquímicos.

1.6. Preparación de películas delgadas.

1.7. Crecimiento de monocristales.

1.8. Métodos de alta presión e hidrotermales.

1.9. Ejemplos y aplicaciones.

Capítulo 2. Técnicas de difracción.

2.1 Conceptos fundamentales.

2.1.1 Definiciones: Celda unidad, sistemas cristalinos, simetría, redes de Bravais.

2.1.2

Principios básicos de difracción.

2.1.3 Ley de Bragg.

2.2 Difracción de rayos X de polvo.

2.3 Difracción de rayos X de alta temperatura.

2.4 Difracción de rayos X de monocristal.

2.5 Difracción de electrones.

2.6 Difracción de neutrones.

2.7 Aplicaciones y ejemplos.

2.7.1 Determinación de parámetros de celda unidad y grupos espaciales.

2.7.2 Determinación de estructuras cristalinas.

2.7.3 Análisis de fases y tamaños de partícula.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 3. Microscopía.

3.1 Óptica.

3.2 Electrónica

3.2.1 TEM. Transmission Electron Microscopy.

3.2.2 SEM. Scanning Electron Microscopy.

3.2.3 STM. Scanning Tunneling Microscopy.

3.3 Aplicaciones y ejemplos.

3.3.1 Morfología y tamaño de partícula.

3.3.2 Identificación de fases, pureza y homogeneidad.

3.3.3 Defectos en cristales, transiciones de fase

3.3.4 Análisis de energía dispersiva de rayos X complementarios.

Capítulo 4. Análisis Térmico.

4.1 Análisis térmico diferencial.

4.2 Análisis termogravimétrico.

4.3 Aplicaciones y ejemplos.

4.3.1 Estudio de transiciones de fase.

4.3.2 Estudio de reacciones de descomposición.

4.3.3 Determinación de diagramas de fase.

Capítulo 5. Técnicas espectroscópicas.

5.1 Espectroscopía vibracional: IR y Raman.

5.2 Espectroscopía visible y ultravioleta.

5.3 Resonancia magnética nuclear.

5.4 Espectroscopías de rayos X.

5.5 Espectroscopías de electrones.

5.6 Aplicaciones y ejemplos.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

resultados críticamente.

- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

-

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- Hagenmuller P. Preparative Methods in Solid State Chemistry. Academic Press (1972).
- Hoing J.M. and Rao C.N.R. Preparation and Characterization of Materials. Academic Press.
- West. A.R. Solid State Chemistry and its applications. John Wiley and Sons. (1987).
- Schäfer H. Preparative Solid State Chemistry: The present position. Angew. Chem. Int'l Ed. 10, 43-50.
- Cahn R.W., Lifshin E. Eds. Concise Encyclopedia of Materials Characterization. Pergamon Press (1986).
- Loehman R.L. Characterization of ceramics. Materials Characterization Series. Surfaces, Interfaces and Thin films. Butterworth-Heinemann (1993).
- Smart L. and Moore E. Solid State Chemistry, an Introduction. Chapman and Hall. (1992).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Métodos de la física-matemática I		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68		Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer y resolver ecuaciones diferenciales de diversos tipos en forma clásica y saber utilizar las herramientas modernas del análisis funcional para resolver estas ecuaciones.

Contenido temático

Capítulo 1. Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.

- 1.1.1 Conceptos geométricos y generalidades.
- 1.1.2 Superficies y curvas en 3-D.
- 1.1.3 Métodos de solución de $dx/P=dy/Q=dz/R$.
- 1.1.4 Trayectorias ortogonales y sistema de curvas en una superficie.
- 1.1.5 Ecuación Pfaffiana en 3-D.
- 1.1.6 Ejercicios.
- 1.2.1 Ecuaciones lineales.
- 1.2.2 Clasificación.
- 1.2.3 Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden lineales.
- 1.2.4 Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden cuasilineales.
- 1.2.5 Sistema de cuasilineales con coeficiente común.
- 1.2.6 Ejercicios.
- 1.3.1 Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden no lineales.
- 1.3.2 Ecuaciones definidas en 3-D.
- 1.3.3 Ecuaciones definidas en n-D.
 - 21.1.1 Ejercicios.

Capítulo 2. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.

- 2.1.1 Clasificación.
- 2.1.2 Ecuaciones del tipo hiperbólico.
- 2.1.3 Método de propagación de ondas.
- 2.1.4 Método de separación de variables.
- 2.1.5 Problemas con condiciones en las características.
- 2.1.6 Resolución de la ecuación general lineal.
- 2.1.7 Ejercicios.
- 2.2.1 Ecuaciones del tipo parabólico.
- 2.2.2 Planteamiento del problema del contorno.
- 2.2.3 Método de separación de variables.
- 2.2.4 Problemas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 2.3.1 Ecuaciones del tipo elíptico.
- 2.3.2 Problemas que se reducen a la ecuación de Laplace.
- 2.3.3 Propiedades generales de las funciones armónicas.
- 2.3.4 Problemas de contorno y separación de variables.
- 2.3.5 Función de la fuente.
- 2.3.6 Teoría de potencial.

5.1.1 Ejercicios.

Capítulo 3. Teoría de Distribuciones (Funciones Generalizadas)

- 3.1 Espacio de funciones de prueba D .
- 3.2 Espacio dual de D y espacio de las distribuciones D' .
- 3.3 Distribuciones regulares y singulares.
- 3.4 Producto de funciones por distribuciones y producto de distribuciones.
- 3.5 Diferenciación en el sentido de las distribuciones.
- 3.6 Producto tensorial.
- 3.7 Convolución de distribuciones.
- 3.8 Dificultades con la definición de transformada de Fourier en distribuciones.
- 3.9 Espacio de las funciones de prueba S (decrecimiento rápido).
- 3.10 Espacio dual de S y espacio de las distribuciones temperadas S' .
- 3.11 Definición de la transformada de Fourier en S' .
- 3.12 Ecuaciones diferenciales en los espacios D' y S' .
- 3.13 Solución fundamental de una ecuación en S' .
- 3.14 Solución de una ecuación diferencial parcial en S' .
- 3.15 Aplicaciones y ejemplos.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.
Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- GUSTAVO LOPEZ VELAZQUEZ

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- F. John, Partial Differential Equations, Springer-Verlag 1978.
- I.N. Sneddon, Elements of Partial Differential Equations, McGraw Hill Books Co., Inc., 1957.
- F.H. Miller, Partial Differential Equations, John Wiley&Sons, Inc. 1941.
- L. Elsgoltz, Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional, Ciencia 1875.
- A.N. Tijonov and A.A. Samarsky, Ecuaciones de la Física Matemática, editorial MIR 1980.
- L. de Broiglie and F. Joliot, Equations aux Derivees Partiales, Centre National de la Recherche Scientifique 1956.
- I.M. Gel'fand and G.E. Shilov, Generalized Functions Vol. I-V. Academic Press Inc. 1964.
- G. V. López, Teoría de Distribuciones (Funciones Generalizadas), edit. Univ. De Guadalajara (2010).



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Métodos de la física-matemática II	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68	Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer las características de los teoría de grupos y álgebras de Lie.

Contenido temático

Capítulo 1. Definición Grupos y su clasificación.

Capítulo 2. Propiedades y ejemplos.

2.1 Grupos y subgrupos, ejemplos.

21.2 Coclases, subgrupos invariantes, y grupos factor.

21.3 Grupo simétrico S_n .

21.4 Grupo Abelian, orbitas, clases conjugadas, Normalizador, Centro de un grupo.

21.5 Teorema de Sylow, y grupos solubles, simples y semi-simples.

21.6 Grupo general lineal $G(n;F)$, $F=\mathbb{R}$ o $\mathbb{C}$, y grupos especial lineal $SL(n;F)$.

21.7 Grupos continuos que dejan invariante una métrica, $O(n)$, $O(p,q)$, $Sp(n)$, $U(n)$, $U(p,q)$, $SpU(n)$, y sus subgrupos especiales lineales.

Capítulo 3. Homomorfismo e Isomorfismo.

5.2 Primer teorema de isomorfismo de grupos.

5.3 Realización y Representación de un grupo.

5.4 Representaciones reducibles e irreducibles de un grupo.

5.5 Representaciones irreducibles de un grupo finito.

5.6 Representaciones irreducibles de S_n .

Capítulo 4. Representaciones Irreducibles de grupos continuos.

3.16 Subespacios invariantes ante una realización del grupo.

3.17 Representación irreducible del grupo $SU(2)$ y $SO(3)$.

3.18 Representación irreducible del grupo $SU(1,1)$.

3.19 Producto tensorial de representaciones irreducibles y descomposición de Clebsh-Gordon.

3.20 Composición de momento angular y coeficientes de Clebsh-Gordon.

Capítulo 5. Grupos de Lie y álgebras de Lie

3.8 Topología y sus características.

3.9 Grupo topológico y grupo de Lie.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 3.10 Estructura vectorial de los elementos del grupo cercanos a la identidad.
- 3.11 Grupo de Lie de transformaciones y sus generadores cercanos a la identidad del grupo.
- 3.12 Estructura de espacio vectorial (espacio tangente) alrededor de la identidad del grupo.
- 3.13 Álgebra de Lie formada por los generadores del grupo, y teorema de Lie.
- 3.14 Álgebra de Lie para los grupos representados por matrices que dejan invariante una métrica.
- 3.15 Álgebra de Lie asociadas a los grupos $U(2)$, $Su(2)$, $O(3)$, y $O(3,1)$.
- 3.16 Homomorfismo-Isomorfismos y representación de una álgebra.

Capítulos 6. Algebras de Lie y Clasificación de Cartan.

- 4.5 Definición de una álgebra de Lie.
- 4.6 Constantes de estructura de una álgebra de Lie y su transformación ante un cambio de base.
- 4.7 Ecuación de eigenvalores y definición del rango de una álgebra de Lie.
- 4.8 Clasificación de Cartan de las álgebras de Lie semi-simples.
- 4.9 Operadores de Casimir asociados a una álgebra de Lie.
- 4.10 Matriz de Cartan y diagramas de Dinkin de una álgebra de Lie semi-simple.

Contenido Temático Mínimo: Grupos y su Clasificación; Grupo simétrico S_n ; Grupos invariantes y grupo factor; Homomorfismo e isomorfismo de grupos; Representaciones Reducibles e Irreducibles de Grupos; Grupos continuos que dejan invariante una métrica; Grupos de Lie y generadores infinitesimales; Algebras de Lie y su clasificación de Cartan.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- GUSTAVO LOPEZ VELAZQUEZ

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- I. N. Herstein, Topics in Algebra, Xero Collega Publishing, 1964.
- L.S. Pontriaguin, Gripos Continuos, Editorial MIR Moscú, 1978.
- M. Hamermesh, Group Theory and its Applications to Physical Problems, Addison-Wesly Publishing, 1962.
- W.Y. Hsiang, Lectures on Lie Groups, World Scientific, 2000.
- H. Weyl, The Classical Groups, Princeton, New Jersey, 1946.
- N. Jacobson, Lie Algebras, Dover Publishing, 1962.
- G.V. López, Lectures on Groups, Lie Algebrasm Representations, and Their Applications, Universidad de Guadalajara, 2004.
- J. Dixmier, Algèbres de Lie, Les cours de Sorbonne, Paris, 1958.
- I. Kaplansky, Lie algebras and locally compact groups, University of Chicago Press, 1964.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Radioastronomía	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso taller	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer los fundamentos de la radiación electromagnéticas, radiotelescopios, interferómetros y formación de imágenes.

Contenido temático

1. Introducción a la radioastronomía.
 1. Historia de de la radioastronomía
 2. El universo en ondas de radio a grandes rasgos.
2. Fundamentos de la radiación electromagnética.
 1. Conceptos básicos y definiciones.
 2. Transporte radiativo.
 3. Ruido de Nyquist.
 4. Radiación de cuerpo negro.
 5. Otros procesos de radiación de radio.
3. Bremsstrahlung.
 1. Emisión térmica y no-térmica.
 2. Regiones de gas ionizadas.
4. Radiación en presencia de campos magnéticos.
 1. Ciclotrón.
 2. Girosincrotrón y sincrotrón.
 3. Espectro de potencias de radiación sincrotrón.
5. Líneas espectrales en la banda de radio.
 1. Líneas moleculares.
 2. Líneas de recombinación.
 3. Líneas de 21cm del Hidrógeno Neutro.
 4. Emisión Maser.
6. Teoría básica de Radiotelescopios.
 1. Fundamentos de teoría de antenas
 2. Antenas de apertura.
 3. Guías de onda.
 4. Radiotelescopios de un plato.
 5. Interferómetros.
7. Interferómetros y síntesis de imágenes.
 1. Análisis planar de arreglos interferométricos.
 2. Efectos del ancho de banda.
 3. Síntesis de imágenes.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

4. Teorema de convolución.
8. Calibración e imágenes de observaciones interferométricas.
 1. Correcciones iniciales y en tiempo real.
 2. Calibración de amplitud y fase.
 3. Calibración de paso banda (bandpass).
 4. Otras calibraciones y VLBI.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Ramiro Franco Hernández

Profesores que participaron en la revisión del programa:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Radio Astronomy, Kraus, J. D. Cygnus-Quasar Books, Powell Ohio (1986)

Tools of Radio Astronomy Kristen Rohlfs, Springer-Verlag (1996)

Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, A. R. Thompson, J. M. Moran, and G. W. Swenson, Jr. Wiley (2001)

Synthesis imaging in radio astronomy : a collection of lectures from the third NRAO synthesis imaging summer schoo

edited by Richard A. Perley, Frederic R. Schwab, and Alan H. Bridle. Astronomical Society of the Pacific (1989)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Seminario de física avanzada	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Seminario	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Actualizar al estudiante en los temas de vanguardia de la física contemporánea vinculada con su área de especialización.

Contenido temático

Dependerá de los objetos de estudio que se aborden de acuerdo con los objetivos propuestos de los temas de vanguardia de la física. En este curso se consideran aspectos particulares de tópicos de actualidad, fomentando la inclusión de temas en desarrollo o de reciente aparición. El temario será propuesto por el profesor y podrá ser de contenido teórico, experimental o teórico experimental.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar
- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Arturo Chávez Chávez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

A definirse por el profesor de acuerdo con la temática y la vanguardia del conocimiento.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Sistemas dinámicos y caos		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68		Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer las características de los sistemas caóticos clásicos

Contenido temático

Capítulo 1. Clasificación de los Sistemas Dinámicos (SD)

- 21.8 SD Continuos definidos en $\mathbb{R}^n$.
- 21.9 SD autónomos y no autónomos.
- 21.10 Puntos críticos de un SD continuo.
- 21.11 SD Discretos definidos en $\mathbb{R}^n$.
- 21.12 SD discretos autónomos y no autónomos.
- 21.13 Puntos estacionarios de un SD discreto.

Capítulo 2. SD Continuos autónomos definidos en $\mathbb{R}$.

- 3.21 Estabilidad de un sistema lineal.
- 3.22 Estabilidad alrededor de un punto crítico de un sistema no lineal.
- 3.23 Espacio fase 1-D, y solución cualitativa del SD.
- 3.24 Espacio de bifurcación y tipo de bifurcación.
- 3.25 No existencia de caos en estos SD 1-D autónomos.

Capítulos 3. SD Continuos no autónomos definidos en $\mathbb{R}$.

- 3.17 Integrabilidad del SD y la no existencia de caos.
- 3.18 Método numérico de Runge-Kutta y programación en Fortran.

Capítulo 4. SD Continuos autónomos definidos en $\mathbb{R}^2$

- 4.11 Puntos críticos de un sistema no lineal y su clasificación.
- 4.12 Estabilidad de un sistema lineal y espacio de estabilidad (tr, det).
- 4.13 Puntos hiperbólicos y sus variedades invariantes estable (W_s) e inestable (W_u).
- 4.14 Concepto de variedad e invariancia de un conjunto en $\mathbb{R}^2$.
- 4.15 Ciclos límites y teorema de Poincaré-Bendixson.
- 4.16 No existencia de caos en estos sistemas.
- 4.17 Puntos y trayectorias homoclínicas y heteroclínicas, curva separatriz.
- 4.18 Ecuaciones de Dauffing y Van der Pol.
- 4.19 Estabilidad estructural.
- 4.20 SD Hamiltonianos
- 4.21 Método directo de Liapunov.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Capítulo 4. SD no-autónomos definidos en $\mathbb{R}^2$.

- Corte transversal de W_s y W_u .
- Elementos característicos para la determinación de caos en un SD.
- Mapeo de Poincaré (estroboscópico).
- Coeficiente de Liapunov.
- Sensibilidad ante condiciones iniciales de un DS no-autónomo.
- Transformada de Fourier y análisis espectral de una trayectoria.
- Componente continua del espectro de potencia como señal de aparición de caos.
- Método y criterio de Mel'nikov para la existencia de caos.

Capítulo 5. SD autónomos definidos en $\mathbb{R}^n$, $n \geq 2$.

- Método numérico de Runge-Kutta a 4o orden.
- Sistema de Lorentz y su comportamiento caótico.
- Ergodicidad.
- Entropía de Kolmogorov.
- Criterio de Chirikov.

Capítulo 6. SD discretos autónomos definidos en $\mathbb{R}^n$.

6.0 Puntos estacionarios.

- Mapeo Lógico y sus equivalentes en SD discretos $n=1$.
- Desdoblamiento del periodo y establecimiento de caos, $n=1$.
- Mapeo entrópico.
- Mapeo de la Herradura, $n=2$.
- Mapeo de Henón, y movimiento planetario, $n=2$.

Capítulo 7. Rutas al caos

- Desdoblamiento del periodo.
- Crisis.
- Intermitencia.
- Corte transversal de W_s y W_u
- Criterio de Chirikov.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Gustavo López Velázquez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- R.L. Devaney, Introduction to chaotic dynamical systems, Addison-Wesley publishing Co. Inc. 1989.

- A.J. Lichtenberg and M.A. Lieberman, Regular and Stochastic Motion, Springer-Verlag 1983.

- L. Perkov, differential Equations and Dynaical Systems, Springer, 2000.

- S. Wiggins, Introduction to Applied nonlinera Dynamical Systems and Chaos, Springer, 2000.

- E. Ott, Chaos in Dynamical Systems, Cambridge university Press, 1994.

- S. H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Westview Press, 1984.

M. C. Gutzwiller, Chaos in Classical and Quantum Mechanics, Springer-Verlag, 19



INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Tecnología del vacío y sus aplicaciones	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso laboratorio	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Comprender los principios básicos del funcionamiento de equipos de vacío y sus aplicaciones en actividades de investigación y equipos de laboratorio.

Contenido temático

Capítulo 1. Introducción a la tecnología del vacío

Definición de vacío y sus unidades
Flujo de gases bajo condiciones de vacío
Características de un sistema de vacío
Diseño de un sistema de vacío
Componentes básicos de un sistema de vacío (piezas de unión, válvulas, etc.)

Capítulo 2. Medidores de vacío

Medidores capacitivos
Sensores Pirani
Sensores de cátodo frío
Sensores de cátodo caliente

Capítulo 3. Bombas de vacío

Características de una bomba de vacío
Bombas de rotor y su funcionamiento
Bombas de difusión
Bombas turbomoleculares
Bombas de sublimación de titanio
Bombas de adsorción
Bombas de iones
Bombas criogénicas

Capítulo 4. Aspectos en la construcción de sistemas de vacío

Materiales y su fabricación
Limpieza de materiales
Componentes de los sistemas de vacío



Capítulo 5. Detección de fugas en sistemas de vacío

Métodos de detección de fugas

Detector de fugas de halógeno

Detector de fugas utilizando helio

Aspectos prácticos de la detección de fugas de vacío

Capítulo 6. Espectrometría de masas

Ionización, separación, detección

Tipos de espectros

Capítulo 7. Aplicaciones de los sistemas de vacío

Depósitos de películas delgadas

Sistemas de vacío en la industria de semiconductores

Tecnología de vacío en procesos metalúrgicos

Tecnología de vacío en la industria química

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.

- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje

Nombres:

- Arturo Chávez Chávez

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- O'Hanlon J. F., A User's Guide to Vacuum Technology, Third Edition, Wiley-Interscience, 2003
- A. Roth, Vacuum technology, 3rd Edition, Elsevier Science Publishers, 1990
- D. Huchnall, Vacuum Technology and Applications, Butterworth Heinemann, 1991
- Manuales de laboratorio relacionados con los sistemas de vacío con que se cuenta.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Teoría de campo	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68	Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Aprender los principios y bases de la teoría de campos. Ser capaz de trabajar con la bibliografía específica sobre el tema.

Contenido temático

Capítulo 1. Ecuaciones relativistas de ondas

- 1.1. Ecuación de Klein-Gordon.
- 1.2. Ecuación de Dirac.
- 1.3. Matrices de Dirac, álgebra matrices de Dirac. Límite no relativista.
- 1.4. El grupo de Poincaré: los operadores del espín y límite de la masa nula.
- 1.5. Ecuaciones de Maxwell y Proca.

Capítulo 2. Principios generales de la teoría de campo

- 2.1. Principios variacionales, funcional de acción.
- 2.2. Ecuaciones de campo.
- 2.3. Formalismo de Hamilton en la teoría de campo.
- 2.4. Teorema de Noether y las leyes de conservación.
- 2.5. Campo escalar (real y complejo).
- 2.6. Campo electromagnético.
- 2.7. Campo gravitatorio.
- 2.8. Campo de Yang-Mills.

Capítulo 3. Cuantización canónica e interpretación en términos de partículas

- 3.1. Campo escalar real de Klein-Gordon.
- 3.2. Campo escalar complejo de Klein-Gordon.
- 3.3. Campo electromagnético.
- 3.4. Campo de Dirac.
- 3.5. Campo vectorial con masa.

Capítulo 4. Integrales funcionales y mecánica cuántica

- 4.1. Integrales funcionales - formulación de la mecánica cuántica.
- 4.2. Teoría de perturbaciones y S-matriz.
- 4.3. Dispersión de Coulomb.
- 4.4. Conceptos básicos del cálculo funcional.

Capítulo 5. Cuantización a través del método de integrales funcionales y reglas de Feynman

- 5.1. 5.1. Funciones de Green atrasadas y avanzadas.
- 5.2. Ejemplo de campo escalar.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 5.3. Representaciones integrales.
- 5.4. Simetrías de funciones de Green.
- 5.5. Propagador de Feynman. Series y las fórmulas asintóticas.
- 5.6. Funcional generatriz para campos escalares.
- 5.7. Integración funcional. Función de Green de partículas libres.
- 5.8. S-matriz, problemas de dispersión. Los ejemplos simples.
- 5.9. Problemas de cuantización de campo gravitatorio.
- 5.10. Conceptos básicos de campos de norma.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

•

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- L.D. Landau y E.M. Lifshitz, Teoría clásica de los campos. S.A.: Reverté, 1973.
- L. Ryder, Quantum field theory. Cambridge Univ. 1985.
- N.N. Bogolyubov and D.V. Shirkov, Introduction to the Theory of Quantum Fields, Moscow: Nauka, 1984.
- S. Weinberg, The Quantum Theory of Fields, Vol I, Cambridge, Univ. Press, 1995.
- S. Weinberg, The Quantum Theory of Fields, Vol II, Cambridge, Univ. Press, 1996.
- M. Kaku, Quantum Field Theory: A Modern Introduction, N.Y., Oxford Univ. Press, 1993.
- W. Greiner and G. Reinhardt, Field Quantization, N.Y., Springer-Verlag, 1996.
- N.V. Mitskievich, Campos físicos en la relatividad general. M.: Nauka. 1969.
- P. Ramond, Field theory: a modern primer. Benjamin/Cummings Publishing, 1984.
- K. Moriyasi, An elementary primer for gauge theory. World Scientific, 1983.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Teoría de espacio de fase	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68	Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer las diferentes representaciones y teoría de grupos aplicados a estados coherentes y espacio de fase.

Contenido temático

Capítulo 1. Elementos de grupos y álgebras de Lie y sus representaciones.

- 1.1. Concepto de grupos de Lie y sus representaciones.
- 1.2. Álgebras de Lie y sus representaciones.
- 1.3. Clasificación y ejemplos.
 - a. Grupo y algebra de Heisenberg-Weil $H(1)$.
 - b. Grupo y algebra $SU(2)$ y sus representaciones

Capítulo 2. Concepto de estados coherentes.

- 2.1. Definición y propiedades de los estados coherentes.
- 2.2. Ejemplos: $H(1)$, $SU(2)$
- 2.3 Aplicaciones físicas

Capítulo 3. Espacio de fase en la mecánica cuántica

- 3.1. Elementos de la dinámica clásica
- 3.2. Espacio cociente de grupos y espacio de fase
- 3.3. Elementos de cuantización de Weyl

Capítulo 4. Funciones de cuasi-distribución.

- 4.1. Concepto de las funciones de cuasi-distribución
- 4.2. Q-función, P-función, función de Wigner
- 4.3 Ejemplo: $H(1)$, $SU(2)$
- 4.4 Aplicaciones físicas

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- Andrei Klimov

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- A.Perelomov, *Generalized coherent states and their applications*, Springer-Verlag, 1984.
- J.Klauder, S.Skaderstam, *Coherent states: applications in physics and mathematical physics*, World Scientific, 1985
- W.Greiner, B.Muller, *Quantum mechanics. Symmetries*, Springer, 1992.
- A.B. Klimov, S.M. Chumakov, "A group-theoretical approach to quantum optics" Wiley, 2009



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Teoría de la información y computación cuántica		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 68		Horas de actividades de manera independiente: 140	Horas Totales: 208
Tipo: Curso	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL: Conocer las características de la información y computación cuántica.

Contenido temático

Capítulo 1. Introducción

- 21.14 Concepto de “bit” y la irreversibilidad de las compuertas clásicas.
- 21.15 Concepto de “qubit” y la reversibilidad de las compuertas cuánticas.
- 21.16 Ejemplos de computadoras cuánticas.
- 21.17 Motivación experimental de la información y computación cuántica.
- 21.18 Tiempos de relajación de un sistema cuántico.
- 21.19 Partículas de espín 1/2 como ejemplo elemental de un qubit.
- 21.20 Compuertas universales.

Capítulo 2. Algoritmos Cuánticos

- 2.0 Clasificación de la complejidad de un algoritmo.
- 5.7 Algoritmo de Deutsch-Jozsa
- 5.8 Algoritmo de Simon.
- 5.9 Algoritmo de Grover (búsqueda de datos).
- 5.10 Algoritmo de Shor (factorización en números primos).
- 5.11 Transformada de Fourier.
- 5.12 Problema de eigenvalores.
- 5.13 Fenómeno de teleportación.
- 5.14 Algoritmo de corrección de errores.
- 5.15 Requerimientos físicos para la realización de computo o información cuántica.
- 5.16 Decoherencia del sistema y ecuación de Lindblad.

Capítulo 3. Información Cuántica

- 3.26 Entropía de Boltzmann, von Neumann, e información de Shanon.
- 3.27 Sistemas compuestos.
- 3.28 Comparación de estados cuantitativos.
- 3.29 Medidas de entrelazamiento.
- 3.30 Teoría de comunicación cuántica.
- 3.31 Criptografía cuántica.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

- 3.32 Fidelidad, concurrencia y pureza en información cuántica.
- 3.33 Polarización óptica.
- 3.34 Seguridad de la información.
- 3.35 Distribución de las “key (llaves)” cuánticas.
- 3.36 Estados entrelazados.
- 3.37 Seguridad en la transmisión de la información.

Capítulo 4. Requerimientos Físicos

- 3.19 Decoherencia del sistema y ecuación de Lindblad
- 3.20 Tiempos de relajación de un sistema cuántico
- 3.21 Requerimientos físicos para la realización de computo o información cuántica

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global.

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Autores de la Unidad de Aprendizaje Nombres: • Thomas Gorin	Profesores que participaron en la revisión del programa:
--	---

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

- V. Vedral, Introduction to quantum information science, Wiley, Hoboken NJ., 2006.
- 4 D. Brub and G. Leuchs, Lectures on quantum information theory, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
- 5 A.S. Holevo, Statistical structure of quantum theory, Springer-Verlag, Berlin, 2001.
- 6 A. O. Pitterger, An Introduction to Quantum computing Algorithms, Birkhauser, 2000.
- 7 J.I. Cirac and P. Zoller, phys. Rev. Lett., 74, 20 (1995) 4091.
- 8 D. Deutsch, Proc. Roy. Soc. London A, 400 (1985) 97.
- 9 R. Feymann, Quantum mechanical computer, Found. Phys, 16, 6 (1986) 507.
- 10 R. Jozsa, Proc. Roy. Soc. London A, 454 (1998) 323.
- 11 S. Lloyd, Quantum-mechanical computer, Scientific American, (1995) 44.
- 12 S.M. Barnett, Quantum Information, Oxford University Press, 2012.
- 13 M.A. Nielsen and I.L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge university Press, 2004.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Tópicos selectos I	Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85	Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso taller	Requisitos: Ninguno	Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL:

- 1) Actualizar al estudiante en temas de vanguardia relacionados con su área de especialización.
- 2) Fortalecer el conocimiento básico específico vinculado con su investigación.
- 3) Conocer técnicas de laboratorio si fuera el caso específicas utilizadas en temas especializados y relacionados con su investigación.
- 4) Complementar su formación académica ofreciéndole una gran variedad de tópicos.

Contenido temático

Dependerá de los objetos de estudio que se aborden de acuerdo con los objetivos propuestos. En este curso se consideran aspectos particulares de tópicos de actualidad, fomentando la inclusión de temas en desarrollo o de reciente aparición. El temario será propuesto por el profesor y podrá ser de contenido teórico, experimental o teórico experimental.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global. Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.
Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global o reportes de laboratorio

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- ARTURO CHAVEZ CHAVEZ

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

A definirse por el profesor de acuerdo con la temática y la vanguardia del conocimiento.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

INFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre: Tópicos selectos II		Número de créditos: 13	Departamento de adscripción: Física
Horas de actividad bajo conducción de un académico: 85		Horas de actividades de manera independiente: 123	Horas Totales: 208
Tipo: Curso Laboratorio	Requisitos: Ninguno		Nivel: Optativa abierta

OBJETIVO GENERAL:

Actualizar al estudiante en temas de vanguardia relacionados con su área de especialización.

Fortalecer el conocimiento básico específico vinculado con su investigación.

Conocer técnicas de laboratorio específicas utilizadas en temas especializados y relacionados con su investigación.

Complementar su formación académica ofreciéndole una gran variedad de tópicos.

Contenido temático

Dependerá de los objetos de estudio que se aborden de acuerdo con los objetivos propuestos. En este curso se consideran aspectos particulares de tópicos de actualidad, fomentando la inclusión de temas en desarrollo o de reciente aparición. El temario será propuesto por el profesor y podrá ser de contenido teórico, experimental o teórico experimental.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor orientando el proceso educativo dando a conocer el estado del arte de manera global.

Resolver problemas a un nivel avanzado. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Búsqueda bibliográfica, realización de lecturas especializadas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso:

Podrá definirse por el profesor o considerar

- 50% tareas y trabajo de investigación.
- 50% examen global o reportes de actividad experimental

Competencia a desarrollar

Genéricas:

- comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y/o experimental para comparar resultados críticamente.
- Modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico-matemático.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS/ DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Transversales:

- desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método).
- Capacidad para autogestionar su aprendizaje (capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje).
- capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje.

Perfil del profesor

El docente ha de tener preferentemente experiencia en la impartición de cursos e investigación en el área de su especialidad, además de tener formación profesional en física o carreras afines, lo cual le permita una visión amplia de la estructura conceptual y metodológica de toda la física.

Autores de la Unidad de Aprendizaje
Nombres:

- ARTURO CHAVEZ CHAVEZ

Profesores que participaron en la revisión del programa:

BIBLIOGRAFÍA.

Enlistar la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable; (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

A definirse por el profesor de acuerdo con la temática y la vanguardia del conocimiento.