

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



MAESTRÍA EN FÍSICA.

Plan de estudios 2021

Datos generales

Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Facultad de Física, Región Xalapa
Diploma que se otorga	Maestro en Física Maestra en Física
Características del posgrado	Investigación
Duración máxima	2 años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	1110 Horas
Total de créditos	102 Créditos

Índice		Página
1	Justificación	1
2	Fundamentación Académica	2
3	Objetivos Curriculares: Humanos, Sociales, Profesional e Intelectual	3
4	Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica	4
5	Perfil del Alumno y Requisitos de Ingreso	6
6	Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación	8
7	Perfil del Académico	10
8	Diseño Curricular	14
	8.1 Mapa curricular /Verticalidad y Horizontalidad	
	8.2 Descripción y Registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: (tabla integrantes)	
	8.3 Descripción Detallada de las Actividades Complementarias (Académicas) con Valor Crediticio	
	8.4 Tabla de EE. (síntesis)	
	8.5 Alternativas de Movilidad Académica	
	8.6 Tutorías	
9	Duración de los Estudios	22
10	Descripción del Reconocimiento Académico	23
11	ANEXOS	
A.	Programas de Estudio	24
B.	Plan de Autoevaluación Anual	126
C.	Plan de Mejora	127

1. Justificación

La denominada sociedad del conocimiento requiere cada vez más capital humano con capacidades similares a las que se obtienen de una formación dirigida a la investigación. Este es el capital intangible que la economía del conocimiento convierte en valor y riqueza, mediante su transformación en información, nuevos métodos y aplicaciones. En esta economía el conocimiento es más que información, es saber cómo, saber quién, desarrollar herramientas, y producir más conocimiento o productos y servicios con un valor agregado útil y cuantificable.

Las habilidades que se desarrollan al hacer investigación en ciencia y tecnología son diferentes a las que se adquieren por formarse para otros fines, sin embargo, son tan genéricas que empiezan a ser atractivas en ámbitos laborales diferentes a los académicos. Esto estimula a la participación directa en otros ámbitos productivos, tales como los gubernamentales, de servicio, entre otros, lo que incide en el desarrollo local, regional y nacional.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología implica cubrir una serie de necesidades locales, regionales y nacionales. En el ámbito académico, es en las instituciones de educación superior donde se requieren de recursos humanos para consolidar cuerpos académicos competitivos a nivel internacional. Esto es necesario en una racional introducción de la ciencia y la tecnología dedicada a generar conocimientos novedosos para su distribución acorde a las necesidades de los programas educativos, del desarrollo local, regional y nacional.

Como se menciona en el Plan General de Desarrollo al 2030, “La Universidad Veracruzana es una institución líder de educación superior, con presencia regional, nacional e internacional, socialmente responsable, innovadora, intercultural e incluyente, con visión sistemática y compleja, que contribuye al desarrollo sustentable, que se distingue por sus aportes en la transferencia de la ciencia y la tecnología, el respeto y la promoción de la cultura; así como por la vinculación efectiva con los sectores social y productivo; con una gestión eficiente y eficaz al servicio de la academia, conformando una institución que promueve los comportamientos éticos, los derechos humanos, el arte y la creatividad, la salud integral, la equidad de género y el respeto a diversidad cultural, para la formación de ciudadanos éticos y competentes en el ámbito local y global”.

Así mismo, la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el CONACYT, promueven que los investigadores se incorporen a instituciones de educación superior en provincia, impulsando el desarrollo de la ciencia y la tecnología a lo largo del país. Citando nuevamente el Plan General de Desarrollo al 2025: “El papel de las IES en el desarrollo de las sociedades ha girado alrededor de que la educación superior debe, en el marco de la autonomía académica, respaldar la economía y contribuir a elevar los niveles de vida; en primer lugar, a través de la formación de recursos humanos especializados y altamente capacitados y, en segundo plano, mediante la producción de conocimiento que puede ser

llevado a niveles de aplicación por el sector productivo, o bien distribuido en diferentes esferas sociales.”

En base a lo anterior, la Maestría en Física (MF) de la Facultad de Física (FF) realiza su primera actualización al plan de estudios como respuesta a la necesidad existente en la Universidad Veracruzana de formar recursos humanos orientándolos hacia la investigación, y usar esas habilidades para enfrentar problemas locales, regionales y nacionales mediante las capacidades,-- adquiridas en los niveles de licenciatura y posgrado--, que ofrecen otras perspectivas pertinentes. Los egresados de la MF al haber complementado sus tareas académicas con la actividad de movilidad nacional y/o internacional incrementarán su formación integral; esto impulsará ya sea a continuar con estudios doctorales, incorporarse al sector productivo ó a la investigación original en física de frontera y con un carácter multidisciplinar además de ser competentes en la dirección y apoyo de proyectos originales en física teórica, experimental y aplicada. La MF es un programa de posgrado en física ubicado en la región geográfica Golfo de México que pretende consolidarse a mediano plazo dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT, cubriendo el interés de los estudiantes de la región afines al programa, interesados en las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que se cultivan en la FF las cuales no se desarrollan en la región geográfica mencionada. Además, se pretende que a largo plazo la MF sea de competencia internacional convirtiéndose así en un referente a nivel nacional e internacional.

En el escenario nacional y de acuerdo con la SEP (Principales cifras del sistema educativo nacional 2019-2020) los posgrados ocupan alrededor de 248,000 estudiantes y representan el 6.1% del total en Veracruz la población de estudiantes de posgrado es de 7,367 y representan el 0.03% de la población nacional; hay que aclarar que esto es en la modalidad presencial y la mayoría de la población 91% es atendida en universidades estatales y federales. En el informe general del estado de la ciencia, la tecnología e innovación 2013, las cifras que se presentan concluyen en que la deserción en los estudios de maestría es muy pequeña y que ha mantenido un crecimiento lineal según los datos 2006-2013, que las ciencias naturales y exactas representan un 5% del total de estudiantes de posgrado. Mientras que en estudios de doctorado en la misma área son el 15% esta gran diferencia en ordenes obedece a que la población de esa área del conocimiento tiende a seguir su carrera hasta concluir sus grados. Se concluye entonces que un doctorado en física es un área de oportunidad para nuestra facultad.

2. Fundamentación Académica.

El mundo actual progresa tecnológicamente de manera vertiginosa. Esto ha desencadenado una gran problemática para la humanidad en diversos sectores. Problemas tales como la falta de cuidado del medio ambiente, la sostenibilidad, la escasez de agua y alimentación así como la falta de cuidado de la biodiversidad necesitan una atención inmediata. Aunado a lo anterior el rezago en la educación básica así como el crear una cultura en ciencia y la

tecnología han influido fuertemente en la falta de atención a estos problemas.

Es necesaria la formación de programas que permitan la generación de nuevo conocimiento y que puedan atender las necesidades científicas y tecnológicas locales, de la región así como nacionales. En este sentido, el físico puede aportar gracias a la formación académica adquirida, ideas para la solución de diversos problemas. El físico estudia tradicionalmente un amplio rango de campos y fenómenos naturales que va desde las partículas sub-atómicas hasta la formación y evolución del Universo así como una diversidad de fenómenos naturales cotidianos y multidisciplinarios. Actualmente, el físico es capaz de incursionar en el modelamiento físico y matemático de algunos fenómenos naturales con el objetivo de entender nuestro ecosistema y contribuir así a la preservación del medio ambiente; también, en la generación de tecnología adecuada con el fin de aumentar las posibilidades de aprovechamiento de nuevas fuentes de energía, ya que aún no tenemos mucho control sobre cómo explotar los cuantiosos recursos naturales del país, y que proporcionen soluciones científicas y tecnológicas que ayuden al aprovechamiento de la energía a partir de recursos naturales.

Alternativamente, el físico puede incursionar en otras áreas de trabajo tales como la ingeniería, medicina, economía, biología, estadística, por citar algunas. De esta forma se pueden solucionar problemas multidisciplinarios coadyuvando a la atención de las necesidades de nuestro entorno social como en salud, alimentación, docencia, y modelamiento de la economía por citar otros ejemplos.

VISIÓN:

Tener un programa de posgrado en física que sea referente nacional tanto en la investigación de la física teórica, experimental y aplicada como en la vinculación y divulgación de la misma contribuyendo así al desarrollo científico, tecnológico y docente del estado y del país.

MISIÓN:

Desarrollar en los estudiantes de la MF las habilidades y competencias para proceder metódicamente y así incursionar tanto en los aspectos teóricos como experimentales de la física. Esto les dotará de capacidad de razonamiento, juicio y creatividad, permitiéndoles plantear y resolver problemas de manera efectiva con responsabilidad ética y social.

3. Objetivos Curriculares: Humanos, Sociales, Profesional e Intelectual

Formar recursos humanos con ética profesional y criterios de excelencia, sólidamente preparados para iniciar estudios doctorales e involucrarse en el desarrollo de investigación original en física de frontera así como apoyar proyectos en física teórica, experimental y aplicación tecnológica con un carácter multidisciplinar. Capaces además de incursionar en las actividades docentes y de divulgación incidiendo así en el desarrollo científico y tecnológico del estado y del país.

METAS:

- Durante sus estudios el 60% de estudiantes realizará actividades de movilidad académica a través de estancias académicas y/o tomará algunos cursos en otras IES de reconocido prestigio nacional e internacional.
- En el periodo que duren sus estudios el 80% de estudiantes por generación habrá presentado una ponencia en un congreso o evento académico especializado, nacional o internacional.
- El 75% de los miembros del Núcleo Académico Básico (NAB) realizará colaboración con pares de otras IES, algunas involucrarán a los estudiantes de la MF.
- Al menos el 60% de los estudiantes culminará sus estudios de maestría en tiempo y forma.

4. Recursos Humanos, Materiales y de Infraestructura Académica

Recursos Humanos

La Maestría en Física de la FF cuenta con personal académico altamente calificado, inmerso en tres LGAC y desarrollando investigación en física de frontera:

Profesores de Tiempo Completo NAB		
Norma Bagatella Flores	Facultad de Física	Doctorado
Adrián Arturo Huerta Hernández	Facultad de Física	Doctorado
Claudio Contreras Aburto	Facultad de Física	Doctorado
Héctor Hugo Cerecedo Núñez	Facultad de Física	Doctorado
Patricia Padilla Sosa	Facultad de Física	Doctorado
Sergio Adrián Lerma Hernández	Facultad de Física	Doctorado
Cuauhtémoc Campuzano Vargas	Facultad de Física	Doctorado
Carlos Ernesto Vargas Madrazo	Facultad de Física	Doctorado
Juan Efraín Rojas Marcial	Facultad de Física	Doctorado
Miguel Ángel Cruz Becerra	Facultad de Física	Doctorado
Héctor Francisco Coronel Brizio	Centro de Investigación en Inteligencia Artificial-UV	Doctorado
Alejandro Raúl Hernández Montoya	Centro de Investigación en Inteligencia Artificial-UV	Doctorado

El personal técnico y administrativo en apoyo a las actividades de la MF es:

Personal Técnico		
Mauricio Cruz Valencia	Facultad de Física	Licenciatura

Personal Administrativo		
Héctor Alejandro del Faro Odi	Facultad de Física	Maestría
Elvira Gómez Hernández	Facultad de Física	Secretaria
Anahí Bautista Navarro	Facultad de Física	Secretaria

Existen además profesores colaboradores los cuales imparten clases en la MF, esperando que en un futuro cercano contar con más de ellos.

Profesores colaboradores		
Daniel Julián Nader	Facultad de Física	Doctorado
Lizbeth Angélica Castañeda Escobar	Instituto Tecnológico Superior de Xalapa	Doctorado
Horacio Tapia McClung	Centro de Investigación en Inteligencia Artificial	Docctorado

Carlos Manuel Rodríguez Martínez	Centro de Investigación en Inteligencia Artificial	Maestría
----------------------------------	--	----------

Se cuenta con un Comité de Admisión formado por tres profesores del NAB el cual da seguimiento al proceso de ingreso de los aspirantes a ingresar a la MF y dictamina qué aspirantes son aceptados al programa. Los miembros de este Comité cambiarán cada dos años.

Materiales e Infraestructura Académica

a) Espacios y equipamiento para la docencia.

La MF está ubicada en las instalaciones de la Facultad de Física de la Universidad Veracruzana en Xalapa, Veracruz. Se cuenta con un espacio propio para las actividades de los estudiantes de la MF como lo es un par de salones de posgrado donde se imparten las clases del programa y sirven a la vez como espacio de trabajo para los mismos estudiantes, facilitando la dedicación de tiempo completo a sus estudios de posgrado. Se cuenta además con la infraestructura y los espacios disponibles básicos compartidos con la Licenciatura en Física para la impartición de EE de aprendizaje teórico y experimental en un horario adecuado, que no interfiera entre ambos programas educativos: tres aulas y tres laboratorios de investigación (óptica aplicada, laboratorio de medios granulares, laboratorio de materia blanda, simulación y cálculo numérico). Así mismo, se tienen dos laboratorios multifuncionales para enseñanza y proyectos experimentales, área administrativa, una sala de cómputo para los estudiantes, un taller-bodega.

En un futuro próximo, la Facultad de Física contará con un edificio más amplio y con mejores instalaciones, con idea de tener un funcionamiento adecuado de los programas de licenciatura y posgrado de la FF.

b) Laboratorios y equipo

Se disponen de tres laboratorios de investigación los cuales están incorporados en la LGAC: Óptica Aplicada y Materia Condensada Blanda”, que se desarrolla en la MF:

i) El Laboratorio de Óptica Aplicada cuenta con dos mesas ópticas, un Láser Nd:YAG pulsado, diodos láser y láseres de gas, cámaras CCD, analizador espectral, espectrómetros, empalmadora de fusión, cortadora para fibras, fibras ópticas y diversas componentes ópticas, monturas opto-mecánicas, entre otros materiales.

ii) El Laboratorio de Síntesis y Medios Granulares cuenta con dos sistemas de agitación vertical para sistemas granulares, una base ajustable de aluminio para dicho tipo de muestras, una mesa óptica, un sistema de captura y análisis de imágenes para rastreo de partículas granulares, una compresora para agitación por corrientes de aire y un refrigerador para sustancias y muestras.

iii) El Laboratorio de Materiales Blandos, Simulación y Cálculo Numérico cuenta con una mesa óptica portable, pinzas ópticas, diodo láser infrarrojo, cámara

CCD, cámaras de video, una mesa de aire, microscopio óptico, cinco computadoras XEON de 12 procesadores c/u, un no-break, switch Ethernet de alto rendimiento, instalación eléctrica independiente, herramientas varias para funcionamiento de este laboratorio.

c) Bibliotecas y servicios

Se cuenta con una biblioteca compartida con tres facultades que cuenta con más de 5240 libros especializados (física, matemáticas, computación) en 8420 volúmenes proporcionando la bibliografía básica de las asignaturas del programa. Además, el sistema bibliotecario de la UV actualmente se encuentra conformado por bibliotecas que por su contenido, se localizan en Facultades, Institutos y Centros de Investigación, así como también en las Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información, conocidas como USBIs. Todas las bibliotecas cuentan con acervos especializados de acuerdo a sus programas de estudios y líneas de investigación. Las bibliotecas universitarias representan una de las fortalezas de la infraestructura universitaria, ofertando además servicios bibliotecarios a los miembros de la comunidad universitaria y público en general la mayor parte del año, lo que lo ha llevado a ser el Sistema Bibliotecario más grande de la región Sur Sureste del país. Aunado a lo anterior la Universidad cuenta con la Biblioteca virtual por la cual somos parte de la red CONRICyT con acceso a las bases de datos y revistas de IOP, ScienceDirect Elsevier, SpringerLink, Wiley On Line Library y Cambridge University Press. Esta también ofrece muchos servicios como CopyLeaks, Mendeley, SciFinder, entre otras herramientas digitales.

d) Tecnologías de información y comunicación

La red inalámbrica instalada en la Zona Universitaria brinda una cobertura aceptable a todos los usuarios de la FF. Cada investigador cuenta con equipo de cómputo acorde a sus necesidades. Se tienen seis estaciones de trabajo, cinco con doce procesadores y una más con ocho, que son usadas para realizar simulaciones mediante el método de Monte Carlo, dinámica browniana molecular, cálculo numérico y simbólico en las diferentes LGAC que se desarrollan en la FF.

Además, la Universidad Veracruzana cuenta con la Dirección General de Tecnología de la Información (DGTI) que brinda información y apoyo a toda la comunidad universitaria en lo que respecta a los servicios de comunicación electrónica. Se tiene apoyo en servicios tales como: Red Institucional, Servicios de red, Servicios de videoconferencias, Sistemas de seguridad, Atención técnica a usuarios, Telefonía y Sistemas administrativos, por mencionar algunos. En combinación con la Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) de la UV se cuenta con espacios y tecnología para realizar actividades académicas sincronas entre las diversas regiones de la UV (Poza Rica, Xalapa, Veracruz, Ixtaczoquitlán y Coatzacoalcos) así como con otras IES por medio de videoconferencias. Se cuenta con el espacio, equipamiento y hardware siguiente:

- 3 salas con espacio para 120, 60 y 40 personas.

- Equipo de videoconferencia Polycom, pantalla para proyección, computadora, proyector de vídeo, equipo de sonido, micrófonos inalámbricos, aire acondicionado y mobiliario (sillas y mesas).

5. Perfil de Alumno y Requisitos de Ingreso.

5.1 Perfil de Ingreso: El aspirante al programa de la MF debe contemplar

Conocimientos:

- Nociones generales en mecánica clásica, electromagnetismo, métodos matemáticos y termodinámica.
- Es recomendable, pero no indispensable, que el aspirante tenga conocimientos básicos en física estadística y mecánica cuántica. Estas últimas materias podrán cursarse a criterio del Comité de Admisión.
- Contar con capacidad de lectura y comprensión de textos en inglés.

Habilidades:

- Abstracción para distinguir y estudiar las principales características de un fenómeno físico.
- Destreza en el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de trabajo.
- Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos científicos.
- Destreza experimental y conocimiento de métodos para el trabajo de laboratorio.

Actitudes:

- Compromiso y disposición para dedicar tiempo completo a sus estudios de posgrado.
- Mostrar intereses académicos definidos sobre alguna de las LGAC que se desarrollan en la FF.

Valores:

- Responsabilidad, disciplina, honestidad y capacidad de crítica en su desempeño académico.

Requisitos del idioma inglés:

Manejo del idioma Inglés en lectura, redacción y comunicación oral (60%). Es preferible contar con una acreditación equivalente a la del examen EXAVER 2 perteneciente a la Universidad Veracruzana.

5.2 Procedimiento de admisión y selección de aspirantes

Además de cumplir los requisitos de ingreso, el comité de ingreso entrevista a los candidatos para conocer su inclinación por alguna de las LGAC que ofrecemos, su disposición para dedicarse tiempo completo al programa, además se busca la idoneidad del perfil contrastando sus intereses con la dedicación mostrada en los cursos nivelatorios.

5.3 Requisitos de inscripción administrativos.

1. Realizar el registro por Internet durante el periodo indicado en la convocatoria, en nuestro caso alrededor de mediados de septiembre a mediados de octubre.
2. Efectuar el pago de derechos del examen indicados en el **formato de pago durante el periodo indicado en la convocatoria**.
3. Subir al sistema una fotografía reciente (archivo digital infantil), del **durante el periodo indicado en la convocatoria**. De no hacerlo en el periodo indicado, no tendrá derecho a participar en la aplicación del examen de admisión.
4. Disponer de un equipo de cómputo funcional de escritorio o portátil (laptop) con cámara web, micrófono y con las características mínimas descritas en el portal de la convocatoria en el botón
5. Presentar el Examen Nacional de Ingreso al posgrado **EXANI III el día indicado en la convocatoria y** en la hora indicada (horario del centro de México) en la **Credencial para examen**.
6. Cumplir con las evaluaciones especiales y requisitos establecidos por el programa educativo elegido del **cuyo periodo indicará el programa**.

Requisitos de Ingreso:

1. Presentar un examen general de diagnóstico y el examen EXANI-III. En caso de que el estudiante obtenga una calificación no aprobatoria del examen diagnóstico, y a juicio de un Comité de Admisión, se analizará la opción de que el estudiante realice un curso nivelatorio en alguna de las cuatro EE que se examinan (mecánica clásica, electromagnetismo, métodos matemáticos y termodinámica) el cual deberá aprobar. En caso de aprobar el examen de diagnóstico de una EE, su curso nivelatorio no es obligatorio.
2. Carta de motivos dirigida al Comité de Admisión, en la cual se deberán incluir las opciones de interés académico en las LGAC de la FF.
3. Entrevista personal con los miembros del Comité de Admisión en las fechas que éste establezca para tal motivo.
4. Cartas de recomendación de al menos dos profesores relacionados con su trayectoria académica, en las cuales se avalen los intereses del solicitante.
5. Cubrir los requisitos que establezca la Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado (DGUEP).
6. En caso de no contar con título de Licenciatura, presentar carta compromiso de titulación en la cual se deberá proporcionar información del proceso de obtención del grado, lo que será evaluado por el Comité de Admisión.
7. Si un aspirante, nacional o extranjero, desea revalidar o solicitar una equivalencia de estudios, ya sea que provenga de una IE nacional o extranjera, lo podrá hacer bajo los artículos 38, 39, 40 y 41 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UV. Se podrá reconocer por equivalencia hasta un máximo del 75% de los créditos obtenidos del programa educativo del que egresaron.

Los cursos nivelatorios se impartirán una vez por año, en las fechas que establezca el Comité de Admisión, conforme el calendario de evaluaciones especiales establecido por la DGUEP acorde a cada convocatoria de ingreso a posgrado en la UV.

6. Perfil y Requisitos de Permanencia, Egreso y Titulación.

Una vez que el alumno haya ingresado al programa de maestría, se le asignará un Tutor Académico perteneciente al NAB, el cual puede ser su Director de Tesis. El alumno deberá apegarse al capítulo IV, concerniente a las tutorías, del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UV.

Criterios de permanencia

Para permanecer inscrito en el programa de maestría y ser considerado estudiante regular, el estudiante deberá:

- Aprobar todas las asignaturas en su primera inscripción.
- El estudiante deberá presentar el título de Licenciatura, de acuerdo a su carta compromiso de titulación presentada durante el proceso de ingreso ante el Comité de Admisión.
- Mantener un promedio mínimo de 70 durante el posgrado.

Perfil de egreso.

Conocimientos:

- Competencia, principalmente, para realizar estudios de doctorado en física y áreas afines.
- En mecánica clásica, electrodinámica, mecánica cuántica, física estadística.
- En programación científica que le permita incursionar en el desarrollo de modelos computacionales para el estudio de problemas de investigación en ciencias básicas.
- Destreza en técnicas experimentales para aquellos estudiantes con vocación en física experimental y aplicada.

Habilidades:

- Sólida formación en física que le permitirá impartir cursos a nivel licenciatura y formar recursos humanos de calidad.
- Capacidad para incursionar en áreas afines a la física y vincularse con grupos de trabajo.
- Disposición para interactuar con los sectores industrial, educativo y gubernamental mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Difusión del conocimiento científico a la sociedad.

Actitudes:

- Actitud crítica y capacidad para plantear, estructurar y presentar ideas académicas originales en forma verbal y escrita.
- Compromiso y vocación de servicio.

Valores:

- Ética profesional, integridad y honestidad en el desempeño de su trabajo.

Criterios de egreso.

Para acreditar el programa de la MF, el estudiante deberá:

1. Aprobar todas las asignaturas de las áreas disciplinar, optativa y terminal en alguna de sus modalidades.
2. Presentar constancia de acreditación del idioma inglés, con fecha no mayor a dos años del examen TOEFL-IBT, o constancia equivalente expedida por la UV, Examen EXAVER-2.
3. Haber realizado actividades de movilidad académica como estancias de trabajo con otros grupos de investigación, cursos optativos en otras IES o centros de investigación así como participar en eventos especializados relacionados a su trabajo de tesis. Esta actividad complementará su formación integral.
4. Presentar una seminario, producto de su trabajo de tesis o de investigación, en alguno de los Seminarios de Física de la FF y en un evento nacional o internacional especializado.

Modalidades del Área Terminal.

En acuerdo con el reglamento de posgrado de la DGUEP, y después de haber acreditado las Experiencias Educativas: Seminario de Investigación I y II, el estudiante obtendrá el Grado de Maestro (a) en Física a través de alguna de las siguientes modalidades:

- I. Presentar una Tesis de Maestría donde el estudiante demuestre que maneja en alto grado un tema avanzado de la Física relacionado con las LGAC de la FF o alguna relacionada.

En el caso I, el estudiante deberá defender su trabajo mediante un examen oral público y ante un jurado conformado por 3 académicos con al menos Maestría en Física o equivalentes en apego al Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana.

El Coordinador del programa, en conjunto con el Consejo Técnico de la FF, conocerá y resolverá la objeción justificada que el alumno pueda presentar respecto a algún miembro del jurado.

El resultado del Examen de Grado será inapelable, y en los términos del artículo 100 del Estatuto de los Alumnos 2008 de la UV, podrá expresarse de la siguiente manera:

- I. Reprobado
- II. Aprobado por Mayoría
- III. Aprobado por Unanimidad
- IV. Aprobado por Unanimidad con Mención Honorífica.

De acuerdo a los lineamientos del Reglamento General de Estudios de Posgrado y del Estatuto de los Alumnos de la UV, la mención honorífica será otorgada cuando: a) el sustentante haya obtenido un promedio general mínimo de noventa acreditando cada una de las EE, b) el trabajo sea de relevancia en

el terreno de la disciplina correspondiente, c) evidenciar en la réplica o demostración el dominio que se tiene del trabajo de tesis el cual sea sobresaliente en metodología, contenido temático, y d) se haya obtenido el otorgamiento por unanimidad.

En el caso de que la titulación sea mediante la presentación de exámenes generales al doctorado, la mención honorífica será otorgada a aquellos estudiantes que hayan mantenido un promedio general mínimo de 90, así como la calificación en dichos exámenes sea al menos de 90 y a criterio de un Comité Académico acordado por el NAB.

En todos los casos, el sustentante sólo está obligado a cubrir los montos por concepto de derechos establecido por la DGUEP de la UV. Por ningún motivo la FF ni el programa de maestría podrán cobrar extraordinariamente cooperación, cuota o cualquier otro concepto, en efectivo o en especie, no autorizado en el Reglamento de Ingresos de la UV.

7. PERFIL ACADÉMICO DE LOS ACADÉMICOS QUE PARTICIPEN EN EL PROGRAMA.

Actitudes y Valores de los Profesores del NAB

Los Profesores del NAB mantienen constantemente el compromiso y la disposición de dedicarse tiempo completo al desarrollo de académico de la FF así como de las LGAC que trabajan, mostrándose siempre honestos, responsables y éticos, tanto individual como en colaboración.

Dra. Norma Bagatella Flores. (CINVESTAV-IPN, 2000) [nbagatella@uv.mx].

- **Competencias:** Programación en Fortran. Simulación de problemas en el área de Física de Polímeros Neutros y Física Estadística.
- **Conocimientos:** Mecánica estadística, Teoría de líquidos y Dinámica browniana molecular.
- **Habilidades:** Manejo de la programación en Fortran como herramienta de trabajo. Facilidad de exposición de material docente hacia los estudiantes. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos.

Dr. Cuauhtémoc Campuzano Vargas (CINVESTAV-IPN, 2004) [ccampuzano@uv.mx].

- **Competencias:** Cálculo simbólico con el software Maple, Mathematica y Cadabra. Simulación de problemas en Astrofísica.
- **Conocimientos:** Relatividad General, Geometría Diferencial, Cosmología y Sistemas Dinámicos.
- **Habilidades:** Manejo de software en cálculo simbólico como herramienta de trabajo. Manejo de TIC y facilidad de exposición de

material docente para los estudiantes. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos.

Dr. Miguel Ángel Cruz Becerra (CINVESTAV-IPN, 2013) [miguelcruz02@uv.mx].

- **Competencias:** Cálculo simbólico con el software Maple, Mathematica.
- **Conocimientos:** Relatividad General, Geometría Diferencial, Cosmología y Sistemas Dinámicos.
- **Habilidades:** Manejo de software en cálculo simbólico como herramienta de trabajo. Manejo de TIC y facilidad de exposición de material docente para los estudiantes. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos.

Dr. Héctor Hugo Cerecedo Núñez (INAOE, 1999) [hcerecedo@uv.mx].

- **Competencias:** Óptica, Física experimental, Óptica experimental.
- **Conocimientos:** Teóricos y prácticos en Óptica, Fotónica y Biofotónica.
- **Habilidades:** Manejo de instrumentos, dispositivos y aparatos ópticos, optoelectrónicos, y de medición de parámetros físicos. Manejo de programas computacionales para la captura y análisis de datos experimentales. Programación en Matlab.

Dr. Adrián Arturo Huerta Hernández (UNAM, 2003) [adhuerta@uv.mx].

- **Competencias:** Simulación de modelos simples y asociativos. Modelado de sistemas de interés de la materia condensada blanda.
- **Conocimientos:** Mecánica Estadística, Teoría de Líquidos y Dinámica Molecular.
- **Habilidades:** Manejo de sistemas computacionales usados como herramienta de trabajo. Facilidad de exposición de material docente hacia los estudiantes. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos.

Dr. Sergio Adrián Lerma Hernández (ICN-UNAM, 2003) [slerma@uv.mx].

- **Competencias:** Capacidad para desarrollar proyectos de investigación y obtener resultados originales en las líneas de investigación en las que trabaja.
- **Conocimientos:** Teoría de grupos, mecánica cuántica, modelos integrables en mecánica cuántica.
- **Habilidades:** Programación en Fortran y Mathematica. Capacidad de

trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos de investigación. Dirección de proyectos de investigación con estudiantes.

Dra. Patricia Padilla Sosa (INAOE, 2002) [ppadilla@uv.mx].

- **Competencias:** Programación en Matlab. Simulación de problemas ópticos. Óptica Física.
- **Conocimientos:** Relacionados con el área de especialización en óptica.
- **Habilidades:** Simulación en problemas del área de interferometría. Manejo de programas de cálculo simbólico (Matlab, Mathematica).

Dr. Juan Efraín Rojas Marcial (CINVESTAV-IPN, 1999) [efrojas@uv.mx].

- **Competencias:** Cálculo simbólico en Maple, Mathematica y Cadabra en problemas relacionados a la Cosmología, Geometría Diferencial, y Morfología de membranas biológicas.
- **Conocimientos:** Teoría de Campo, Métodos hamiltonianos aplicados a la física, Cosmología y Teorías de Norma.
- **Habilidades:** Manejo de técnicas variacionales para la descripción de sistemas físicos mediante el concepto de membrana. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos.

Dr. Carlos Ernesto Vargas Madrazo (CINVESTAV-IPN, 2001) [cavargas@uv.mx].

- **Competencias:** Estudio de problemas de muchos cuerpos en física cuántica, soluciones analíticas y numéricas en física nuclear y sistemas dinámicos.
- **Conocimientos:** Física teórica y física nuclear. Sistemas cuánticos de muchos cuerpos.
- **Habilidades:** Desarrollo de proyectos de investigación, publicación de resultados en revistas indizadas, trabajo tutorial con estudiantes y diversas habilidades docentes y de gestión.

Dr. Héctor Francisco Coronel Brizio (Simon Fraser University, Canada, 1994) [hcoronel@uv.mx].

- **Competencias:** Computación, Análisis de datos, MAPLE.
- **Conocimientos:** Matemáticas, Probabilidad y Estadística.
- **Habilidades:** Matemáticas, capacidad de abstracción y creatividad científica.

Dr. Claudio Contreras Aburto
IPN, 2009) [claudiocoab@gmail.com].

(CINVESTAV-

- **Competencias:** Simulación de estructura y potenciales efectivos en modelos de coloides esféricos y cargados. Simulación de cinética de transiciones de fase líquido-sólido de coloides estabilizados por carta. Simulación de modelos de membranas y modelado en sistemas de interés para la materia condensada blanda y la biofísica. Teoría para el transporte conductivo-difusivo y viscoso de electrolitos y coloides cargados.
- **Conocimientos:** Mecánica Estadística en y Fuera de Equilibrio, Teoría de Líquidos, Dinámica Molecular, Dinámica Browniana y Monte Carlo.
- **Habilidades:** Manejo de sistemas computacionales usados como herramienta de trabajo. Facilidad de exposición de material docente hacia los estudiantes. Capacidad de trabajo y colaboración en equipo para el desarrollo de proyectos. Desarrollo de teorías mecánico-estadísticas en sistemas clásicos de muchos cuerpos.

Dr. Raúl Alejandro Hernández Montoya (CINVESTAV-IPN, 1997)
[alhernandez@uv.mx].

- **Competencias:** Computación (Linux, C++, Fortran, Matlab, Maple, Root). Técnicas de análisis de datos y simulación por computadora.
- **Conocimientos:** Matemáticas, Probabilidad y Estadística, Física Estadística. Teoría de la Complejidad.
- **Habilidades:** Matemáticas, capacidad de abstracción y creatividad científica

8. Diseño Curricular

El mapa curricular de la MF se encuentra estructurado en tres áreas. El área básica está enfocada a Experiencias Educativas (EE) que profundizan y amplían los conocimientos básicos en física, así como las destrezas requeridas por el estudiante para el inicio y desarrollo en actividades de investigación. El área optativa proporciona al estudiante la opción de elegir entre poco más de 30 EE optativas de las cuales se cursarán cinco, en dependencia de su área de interés, bajo la guía de un Tutor Académico de preferencia el Director de Tesis; al respecto, es preferible que el estudiante realice actividades de movilidad académica para que curse las EE optativas en otras IES o Centros de Investigación reconocidos a nivel nacional o internacional. El área terminal consta de dos Seminarios de Investigación enfocados a la elaboración de un proyecto de tesis.

La MF es un programa educativo (PE) flexible lo que está sustentada tanto en la movilidad de los estudiantes a otras IES para la toma de cursos o estancias

de investigación como en la elección libre de materias optativas al interior del programa de entre una oferta de poco más de treinta cursos, promoviendo un buen desarrollo profesional y una mejor formación integral de los egresados. En el caso de aspirantes que deseen revalidar o solicitar una equivalencia de estudios, ya sea que provengan de una IE nacional o extranjera, lo podrán hacer bajo los artículos 38-41 del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UV, reconociendo hasta un máximo del 75% de los créditos obtenidos del programa educativo del que provengan. La MF tendrá una duración mínima de año y medio, y máxima de dos años, incluyendo la defensa del Examen de Grado.

Los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en cada una de las EE del PE se encuentran detallados dentro de su respectivo programa de estudio y reflejan un equilibrio entre la teoría y práctica en la medida de lo posible. Esto conlleva a que los estudiantes se involucren en diversas líneas de investigación (de alguna de las tres LGAC del programa) en física e inicien el desarrollo de nuevas ideas en diferentes áreas. La efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje se evaluará al final de cada periodo lectivo mediante la aplicación de encuestas a los estudiantes, considerando la opinión sobre métodos de enseñanza, actualidad del contenido y grado de aplicación de la EE así como la suficiencia y pertinencia de los materiales de apoyo.

8.1 MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

Nombre de la EE	Créditos	Horas			
		Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas práctica con profesor	Horas práctica sin profesor
Área Basica					
Sistemas dinámicos	8	45	0	30	0
Mecánica Cuántica	8	45	0	30	0
Electrodinámica	8	45	0	30	0
Física Estadística	8	45	0	30	0
Laboratorio de Física Contemporanea	10	0	0	135	15
Área Optativa					
Optativa I	8	45	0	30	0
Optativa II	8	45	0	30	0
Optativa III	8	45	0	30	0
Optativa IV	8	45	0	30	0
Optativa V	8	45	0	30	0
Área Terminal					

Seminario de Investigación I	10	0	0	75	75
Seminario de Investigación II	10	0	0	75	75
Actividades Académicas					
En este apartado se colocará el nombre de la actividad académica				Créditos	
Total en cursos 12	Total en créditos 102		Total en horas teóricas 405		Total en horas prácticas 720

Horizontalidad y verticalidad

Área semestre	1	2	3	4
Básica	Sistemas Dinámicos (8 créditos) Electrodinámica (8 créditos) Laboratorio de Física Contemporánea (10 créditos)	Mecánica Cuántica (8 créditos) Física Estadística (8 créditos)		
Optativa		Optativa I (8 créditos)	Optativa II (8 créditos) Optativa III (8 créditos) Optativa IV (8 créditos)	Optativa IV (8 créditos) Optativa V (8 créditos)
Terminal			Seminario de Investigación I (10 créditos)	Seminario de Investigación II (10 créditos)
Total cursos	3	3	3	3
Total de créditos	26	24	26	26
102 créditos totales				

Área Optativa

Línea: Óptica Aplicada			
Atrapamiento óptico de micropartículas	Cristales Fotorefractivos	Fundamentos de Biofotónica	Fundamentos de Fotónica
Interferometría Óptica Contemporánea	Laboratorio de Óptica aplicada	Laboratorio de Óptica intermedio	Óptica física
Óptica de Fourier	Óptica no lineal	Simulación de conceptos de óptica	Sistemas ópticos
Técnicas experimentales del procesado híbrido (óptico-digital)	Temas selectos de óptica		

Línea: Teoría y Simulación de Modelos en la Materia Condensada Blanda			
Introducción a los métodos de simulación: Monte Carlo	Introducción a los métodos de simulación: dinámica molecular conducida por eventos	Laboratorio de medios granulares y materia blanda	Materia condensada blanda
Simulaciones de líquidos por computadora	Temas selectos de Física Estadística	Teoría de líquidos	

Línea: Geometría y Gravitación			
Geometría Diferencial	Gravitación y Cosmología	Introducción a los Efectos Cuánticos en Gravitación	Métodos geométricos de la Física Matemática
Teorías de norma y gravitación	Métodos Matemáticos	Cómputo Científico	

Línea: Sistemas de Muchos Cuerpos en Mecánica Cuántica			
Introducción a la Física Nuclear	Modelos nucleares y subnucleares	Mecánica cuántica de sistemas no integrables	Teoría de grupos en Mecánica Cuántica

Líneas: Econofísica y Ecología de Poblaciones			
Introducción a los Sistemas Complejos	Series de Tiempo	Simulación de Sistemas Económicos	

8.2 Descripción y Registro de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento

El Núcleo Académico Básico del programa de la MF está agrupado en los Cuerpos Académicos: "Álgebra, Geometría y Gravitación" (UV-CA-320 CAC),

“Física Estadística de los Sistemas Complejos” (UV-CA-266, CAC) y “Óptica Aplicada y Materia Condensada Blanda” (UV-CA-198, CAEF).

Los estudiantes aceptados deberán mostrar interés en alguna de las LGAC vigentes que se tengan en la MF. Se espera que realicen un trabajo de tesis en alguna de las LGAC que se desarrollan en la Facultad de Física o en alguna relacionada y cultivada en otra IE de prestigio. Las LGAC que se tienen en la MF son:

Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento	Descripción	Profesores por LGAC
Gravitación y Mecánica Cuántica	<p>La expansión y aceleración de nuestro Universo es un fenómeno físico actualmente corroborado de manera observacional, pero no descrito analíticamente de manera satisfactoria con las teorías existentes. Es sabido que la teoría de la Relatividad General de Einstein debe ser corregida a escalas pequeñas y muy grandes por lo que la construcción de teorías efectivas geométricas que describan nuestro Universo, basadas principalmente en la geometría diferencial, así como sus implicaciones cosmológicas, son parte de las actividades de investigación de esta LGAC.</p> <p>Se trabaja en el uso de las simetrías inherentes a los sistemas cuánticos con un número intermedio de grados de libertad (modelos algebraicos en sistemas de muchos cuerpos), lo que facilita su análisis y permite encontrar soluciones exactas que resulten ser un buen referente para modelos más elaborados o realistas. Estos modelos encuentran una aplicación natural en sistemas nucleares,</p>	Sergio Adrián Lerma Hernández
		Carlos Ernesto Vargas Madrazo
		Cuauhtémoc Campuzano Vargas
		Miguel Ángel Cruz Becerra
		Juan Efraín Rojas Marcial

	atómicos, ópticos-cuánticos y de la materia condensada, en donde los modelos algebraicos permiten obtener resultados más allá de las aproximaciones usuales de campo medio.	
Óptica Aplicada y Materia Condensada Blanda	En esta línea de trabajo se estudian sistemas compuestos por partículas granulares o coloidales, del orden de micras hasta centímetros, en sistemas cargados o neutros. Se estudian mediante diferentes técnicas: simulación (MC o DM), teóricas y recientemente experimentales, así como las propiedades dinámicas, estructurales y termodinámicas, de modelos y sistemas experimentales que presentan diferentes fases similares a las de los sistemas atómicos y/o moleculares. Al existir la posibilidad de cambiar los potenciales efectivos de interacción entre las partículas, así como las interacciones con los substratos, se pueden obtener fases que enriquecen sus propiedades. En el recién formado laboratorio de investigación de Síntesis y Medios Granulares, se estudian partículas macroscópicas carentes de movimiento browniano significativo, sujetas o no a agitación, tales como granos de arena, semillas, balines, canicas, etc. Además de su importancia, este estudio permite identificar similitudes con suspensiones coloidales, algunos sistemas biológicos, etc., a la vez que presentan	Patricia Padilla Sosa
		Norma Bagatella Flores
		Adrián Arturo Huerta Hernández
		Héctor Hugo Cerecedo Núñez
		Claudio Contreras Aburto

	<p>ciertas ventajas técnicas por su bajo costo.</p> <p>En lo que respecta a la Óptica Aplicada, las actividades de esta línea están encaminadas a investigar problemas a través de métodos y técnicas ópticas no destructivas, no invasivas o de no contacto. Ello, se aplica a la medición y monitoreo de parámetros físicos (temperatura, deformación, vibración, etc.) que se presentan tanto en la ingeniería, la industria e incluso en el área médico-biológica.</p>	
Econofísica	<p>El campo de trabajo de la econofísica es interdisciplinario. El objetivo principal es resolver problemas en Economía mediante la aplicación de teorías y métodos desarrollados por físicos. Generalmente estos métodos involucran tanto la aplicación de mecánica estadística como el uso de procesos estocásticos y de dinámica no lineal. Las principales actividades de esta LGAC son el estudio de las fluctuaciones en los mercados, el comportamiento de las bolsas de valores, crisis económicas, la distribución de la riqueza, entre otras, así como su estudio desde el punto de vista de los sistemas complejos.</p>	Norma Flores Bagatella
		Héctor Francisco Coronel Brizio
		Alejandro Raúl Hernández Montoya

8.3 Descripción detallada de las actividades complementarias.

Las actividades complementarias de formación integral son la asistencia a los seminarios de la FF, asistencia a congresos como ponentes, la movilidad tanto académica como de investigación, o de prácticas profesionales. Sin embargo hemos decidido no otorgar créditos.

8.4 Tabla de Experiencias Educativas

Programa De E.E	Área de Conocimiento	Descripción mínima	Observaciones
Sistemas Dinámicos	Mecánica Clásica	Principales conceptos de la mecánica newtoniana, lagrangiana y hamiltoniana. Descripción de la Mecánica Teórica mediante un lenguaje geométrico.	
Electrodinámica	Teoría de Campo	Leyes fundamentales y los principios físicos de la Electrodinámica.	
Mecánica Cuántica	Mecánica Cuántica	Formalismo de la mecánica cuántica para describir fenómenos físicos (atómicos, moleculares, nucleares y sub-nucleares).	
Física Estadística	Física Estadística	Bases fundamentales de la mecánica estadística de equilibrio. Técnicas para trabajar con sistemas de partículas en interacción.	
Optativas I-V	Gravitación y Cosmología, Sistemas de Muchos Cuerpos en Mecánica Cuántica, Óptica y Materia Condensada Blanda	Estas EE especializan en cada una de las LGAC que se cultivan en la MF.	
Seminario de Investigación I y II		Estas EE son dedicadas al	

		desarrollo de la Tesis	
--	--	------------------------	--

8.5 Alternativas de Movilidad Académica

La movilidad académica como estrategia institucional, promueve que los estudiantes de posgrado realicen estancias cortas o semestrales en otras IES nacionales e internacionales con el objetivo de cursar EE, llevar a cabo acciones de investigación, realizar prácticas profesionales o cualquier otra actividad que implique reconocimiento curricular en la UV. Esto redundará en una mejor formación integral del estudiante.

El NAB de la Maestría en Física, al ser un programa orientado hacia la investigación, ha detectado que entre los beneficios que tiene la movilidad académica se encuentran:

- Oportunidad de cursar diferentes EE Optativas, con valor curricular y crediticio, que impacten en el trabajo de tesis de los estudiantes.
- Inserción en otros grupos de investigación donde se desarrollan diferentes LGAC lo que coadyuva a aumentar la vinculación del NAB de la MF con otras IES, Centros o Institutos de Investigación nacionales e internacionales.
- Adquisición de experiencia académica al conocer otras formas de realizar investigación en física o áreas afines.
- Incremento en la oportunidad de participar en Seminarios, Talleres o eventos especializados, al exponer sus trabajos de tesis.
- Uso de laboratorios de investigación consolidados y altamente equipados.
- Los estudiantes adquieren más conocimiento académico de manera que generen proyectos de investigación.
- Múltiples opciones para continuar estudios doctorales en física o áreas afines.

La Universidad Veracruzana cuenta con la Dirección General de Relaciones Internacionales (DGRI) (<https://www.uv.mx/internacional/>) que fomenta, impulsa y apoya la gestión para que los estudiantes realicen movilidad académica nacional o internacional o a programas locales, promoviendo la formación integral de los estudiantes. Esta actividad puede realizarse a través de cursar EE en otras instituciones, con valor crediticio, o estancias de investigación, principalmente. Aunado a esto la DGUEP de la UV (<https://www.uv.mx/posgrado/>) apoya también significativamente estas actividades. Aparte del apoyo logístico que brindan estas instancias, se otorga una ayuda económica al estudiante de manera que sea más factible esta actividad.

El Coordinador del programa impulsa la actividad de movilidad académica entre los estudiantes a través de la participación en las convocatorias emitidas por la DGRI-UV, la DGUEP-UV o de CONACYT en la modalidad de Becas Mixtas. El Coordinador, en acuerdo con el director de tesis del estudiante interesado, valorarán la pertinencia de la solicitud del estudiante a realizar una movilidad académica, procurando siempre el beneficio académico que el solicitante pueda tener. Una vez acordada dicha actividad, el Coordinador del programa

solicitará al Consejo Técnico de la Facultad de Física la aprobación con la idea de iniciar la gestión ante las instancias correspondientes de la UV o de CONACYT.

Actualmente el NAB de la MF mantiene diversas colaboraciones con otras instituciones o centros de investigación, nacionales e internacionales, entre los que se encuentran:

1. Departamento de Física, CINVESTAV-IPN-Mérida.
2. Instituto de Ciencias Nucleares-UNAM.
3. Departamento de Física, CINVESTAV-IPN-Zacatenco.
4. Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile).
5. Instituto de Física y Astronomía de la Universidad de Valparaíso (Chile).
6. Departamento de Óptica, INAOE.
7. Centro de Investigaciones en Óptica, León, Guanajuato.
8. División de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato.
9. Instituto de Física, UASLP, San Luis Potosí.
10. Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica, UV.
11. Facultad de Ciencias, UNAM.
12. Departamento de Física, ESFM-IPN, Zacatenco.
13. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UASLP, San Luis Potosí.
14. School of Engineering and Applied Sciences, Harvard University (USA).
15. Instituto per l' Energetica e le Interfase, Unitá Organizzativa di Milano (Italia).
16. Laboratoire Commun GANIL, (Francia).
17. Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, Cuernavaca Morelos.
18. Institute for Condensed Matter Physics (ICMP), National Academy of Sciences of Ukraine (Ucrania).
19. Instituto de Estructura de la Materia del CSIC, Madrid (España).
20. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata (Argentina).
21. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, Puebla.
22. Maestría en Nano y Micro-tecnología UV.
23. Departamento de Investigaciones en Física (DIFUS), Universidad de Sonora.
24. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UMSNH, Morelia, Michoacán.
25. Departamento de Óptica, CICESE, Ensenada, Baja California.
26. Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, Xalapa, Veracruz.

Con estas instituciones se tienen varias colaboraciones ya establecidas, las cuales han arrojado publicaciones en revistas indizadas con alto factor de impacto. Esto ha permitido la movilidad académica recíproca entre los miembros del NAB y las diferentes instituciones citadas. Tal actividad se ha realizado a través de estancias cortas de investigación, estancias sabáticas así como la participación en Comités Sinodales en exámenes de grado en diferentes niveles.

Por todo lo anterior, se confía que la movilidad estudiantil sea factible de manera que impulse la formación de recursos humanos de alto nivel al

interaccionar con otros investigadores y grupos de trabajo nacionales y/o internacionales.

8.6 Tutorías

El Tutor Académico será de preferencia el Director de Tesis, esto para que decida junto al estudiante su trayectoria escolar en el programa y la de movilidad. Al respecto, es preferible que el estudiante realice actividades de movilidad académica para que curse las EE optativas en otras IES o Centros de Investigación reconocidos a nivel nacional o internacional.

9. Duración de los Estudios.

La Maestría en Física tendrá una duración mínima de tres periodos lectivos (año y medio) y máxima de cuatro periodos lectivos (dos años).

10. Descripción del Reconocimiento Académico.

Una vez concluido el Plan de Estudios así como la presentación del Examen de Grado y aprobación por parte de un Comité Sinodal, los egresados de la MF el Grado de Maestro en Física o Maestra en Física.

Anexos

A. Programas de Estudios

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Física

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Sistemas Dinámicos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El programa de Maestría en Física profundiza los conocimientos adquiridos durante la licenciatura. Este un curso que amplía y complementa topics avanzados de Mecánica Teórica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

En esta EE se revisan los principales conceptos de la mecánica newtoniana, lagrangiana y hamiltoniana con el fin de entender y adquirir la habilidad para resolver problemas sobre estabilidad de sistemas mecánicos lineales y no-lineales. Esta EE consiste de la descripción de la Mecánica Teórica mediante un lenguaje geométrico y cualitativo para incursionar en el estudio de sistemas dinámicos. El dominio de los conceptos fundamentales de la mecánica teórica es la base fundamental para adentrarse en temas de vanguardia en física contemporánea como física nuclear y de altas energías, física estadística, relatividad general u óptica, por mencionar algunas especialidades. Por otra parte, el estudio y comprensión de un número importante de situaciones representadas por ecuaciones no lineales de la mecánica teórica tiene una amplia gama de aplicaciones tanto en Física como en Química, Ecología, Biología y Economía, por citar algunos ejemplos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Revisión de principios fundamentales en mecánica newtoniana, lagrangiana y hamiltoniana. Teoremas de conservación
Objetivos particulares
Temas
Principio de Hamilton. Técnicas del cálculo de variaciones. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Constricciones. Teoremas de conservación y propiedades de simetría. Transformación de Legendre y ecuaciones de Hamilton. Paréntesis de Poisson. Transformaciones canónicas.

UNIDAD 2
Cinemática y Dinámica de Cuerpo Rígido (CR).
Objetivos particulares
Temas
Coordenadas independientes de un CR. Ángulos de Euler. Parámetros de Cayley-Klein. Rotaciones finitas. Efecto de Coriolis. Momento angular y energía cinética. Momentos de inercia. Ecuaciones de Euler. La peonza asimétrica.

UNIDAD 3
Oscilaciones.
Objetivos particulares
Temas
Oscilaciones lineales libres. Oscilaciones forzadas. Oscilaciones de sistemas con varios grados de libertad. Vibraciones de las moléculas. Oscilaciones amortiguadas. Resonancia paramétrica. Movimiento en un campo rápidamente oscilante.

UNIDAD 4
Sistemas Dinámicos y Fractales.
Objetivos particulares
Temas
Movimiento periódico. Perturbaciones. Teorema KAM. Atractores. Trayectorias caóticas. Exponentes de Liapunov. Mapeos de Poincaré. Bifurcaciones. Oscilador armónico amortiguado. Resonancia paramétrica. Fractales y Dimensionalidad.

UNIDAD 5
Métodos numéricos en sistemas hamiltonianos.
Objetivos particulares
Temas
Paréntesis de Poisson fundamentales y la matriz-r. Integrales de movimiento. El operador- Λ . Jerarquía de las estructuras de Poisson. La ecuación de Hamilton-Jacobi. Variables de ángulo-acción. Dinámica de solitones.

UNIDAD 6
Temas selectos de mecánica.
Objetivos particulares

Temas
Artículos en Física de frontera.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Se desarrollan los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que puede desarrollarse en el aula de la forma tradicional o con el uso de equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Goldstein, H., Classical Mechanics., Addison-Wesley, 1998. 2. L. D. Landau, Mechanics, Butterworth-Heinemann, 1976. 3. Robert L. Devoney, An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, Perseus Books, 1989. 4. David Acheson, From Calculus to Chaos An introduction to Dynamics, Oxford University Press, 1997.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Temas vistos en los cinco parciales.	Cinco exámenes parciales.	Exámenes escritos	70
Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		Tareas y trabajos escritos.	20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposición.	Presentación pdf (de ser el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Electrodinámica

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Esta EE es fundamental en la formación de un físico ya que requiere de una amplia cantidad de métodos matemáticos. Desarrollando una asociación entre el fenómeno y su descripción matemática.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno recibirá conocimientos teóricos para entender las leyes fundamentales y los principios físicos de la Electrodinámica así como sus aplicaciones. Los fenómenos de tipo electromagnético aparecen frecuentemente en diversas áreas de la ciencia y de ahí la importancia de su estudio.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Ecuaciones de Maxwell, electromagnetismo macroscópico y leyes de conservación.

Objetivos particulares

Temas

Deducción de las ecuaciones de Maxwell.
Potenciales Escalares y Vectoriales.
Funciones de Green para la ecuación de onda.
Conservación de energía y momento.
Teorema de Poynting.

UNIDAD 2

Ondas electromagnéticas planas (OEP) y propagación de ondas.

Objetivos particulares

Temas

OEP en un medio no conductor.
Polarización lineal y circular; parámetros de Stokes.
Reflexión y refracción de OEP en una interface entre dieléctricos.
Polarización mediante reflexión y reflexión total interna.
Frecuencia de dispersión característica de dieléctricos.
Ondas magnetohidrodinámicas.
Superposición de ondas.
Relaciones de Kramers-Kronig

UNIDAD 3

Guías de onda, cavidades resonantes y fibras ópticas.

Objetivos particulares

Temas
Campos electromagnéticos (E-M) en fronteras metálicas. Cavidades cilíndricas y guías de onda. Guía de onda rectangular. Atenuación en guías de onda. Cavidades resonantes. Fibras ópticas. Modos en guías de onda dieléctricas. Expansión en modos normales.

UNIDAD 4
Sistemas radiativos, campos multipolares y radiación.
Objetivos particulares
Temas
Radiación de una fuente oscilante. Campos E-M dipolares, campos eléctricos cuadrupolares y radiación. Radiación de una antena. Expansión multipolar de los campos E-M. Energía y momento angular de la radiación multipolar. Radiación multipolar en átomos y núcleos.

UNIDAD 5
Teoría especial de la relatividad.
Objetivos particulares
Temas
Transformaciones de Lorentz (TL). Adición de velocidades. Momento y energía de una partícula relativista. Representación matricial de las TL. Transformación de los campos E-M. Precesión de Thomas. Covariancia de la electrodinámica.

UNIDAD 6
Dinámica de partículas relativistas y campos electromagnéticos.
Objetivos particulares
Temas
Lagrangiana y hamiltoniana para una partícula relativista cargada. Movimiento en campos E-M uniformes y estáticos. Lagrangiana del campo E-M. Lagrangiana de Proca. Hamiltoniana del campo E-M. Leyes de conservación. Solución de la ecuación de onda en forma covariante.

UNIDAD 7
Colisiones y dispersión de partículas cargadas. Radiación Cherenkov.
Objetivos particulares
Temas
<p>Intercambio de energía en colisiones entre partículas cargadas que se mueven rápidamente.</p> <p>Radiación Cherenkov.</p> <p>Dispersión elástica de partículas rápidas cargadas mediante átomos.</p> <p>Transición de radiación.</p> <p>Radiación emitida en colisiones atómicas (Bremsstrahlung).</p>

UNIDAD 8
Radiación de cargas en movimiento.
Objetivos particulares
Temas
<p>Potenciales de Liénard-Wiechert.</p> <p>Potencia total radiada por una carga acelerada: fórmula de Larmor.</p> <p>Distribución angular de la radiación emitida por una carga acelerada.</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>Se desarrollan los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.</p>

EQUIPO NECESARIO
<p>Es una EE que se desarrolla en el aula de forma tradicional</p>

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. John D. Jackson, "Classical Electrodynamics", John Wiley & Sons, Inc., 1999. 2. Walter Greiner, "Classical Electrodynamics" (Classical Theoretical Physics), Springer, 1998. 3. Ronald K. Wangsness, "Electromagnetic Fields", John Wiley, 1986. 4. Harald J. W. Muller-Kirsten, "Electrodynamics: an introduction including quantum effects", World Scientific Publishing Co. 2004. 5. Artículos de investigación científica seleccionados.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Exámenes parciales	Exámenes escritos	70
Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		Tareas y trabajos escritos	20
Tema selecto; artículos científicos actuales	Exposición	Presentación en pdf (si es el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Mecánica Cuántica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La mecánica cuántica está en el centro de los cambios y avances más importantes de las ciencias físicas a todo lo largo del siglo XX y el siglo actual. Esta EE, fundamental en la formación de un físico, requiere poner en práctica las habilidades de los estudiantes en el uso de métodos matemáticos y numéricos, además de significar un cambio radical en la forma de entender los fenómenos naturales a escalas atómicas y subatómicas .

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Que el alumno conozca y aplique el formalismo de la mecánica cuántica para describir fenómenos físicos a escalas en donde la física clásica deja de ser válida. Esto incluye fenómenos atómicos, moleculares, nucleares y sub-nucleares. Igualmente el alumno conocerá las peculiaridades de los sistemas cuánticos que permiten el desarrollo de nuevas tecnologías como la nanotecnología y la computación cuántica. Desarrollar las habilidades de análisis matemático junto con la implementación de técnicas numéricas para estudiar los sistemas cuánticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Postulados.
Objetivos particulares

Temas
Variables dinámicas y valores posibles. Imagen de Schrödinger y de Heisenberg Representaciones en el espacio de estados. Representaciones en el espacio de coordenadas y momentos. Evolución temporal y la ecuación de Schrödinger.

UNIDAD 2
Operador densidad
Objetivos particulares
Temas
Estados puros y mixtos. Sistemas compuestos y entrelazamiento. Desigualdades de Bell

UNIDAD 3
Transformaciones en Mecánica cuántica
Objetivos particulares
Temas
Rotaciones y traslaciones. Momento angular y su suma. Operadores tensoriales y teorema de Wigner-Eckart. Simetrías, leyes de conservación y sub-espacios degenerados.

UNIDAD 4
Sistemas de muchos cuerpos.
Objetivos particulares
Temas
El postulado de simetrización. El formalismo de segunda cuantización para bosones y fermiones. Cuantización de un campo.

UNIDAD 5 (opcional o transversal)
Métodos aproximados
Objetivos particulares
Temas
Teoría de perturbaciones dependiente e independiente del tiempo.

Diagonalización numérica
Métodos variacionales en sistemas de muchos cuerpos.

UNIDAD 6 (opcional o transversal)

Problemas y aplicaciones contemporáneas

Objetivos particulares

Temas

El problema de la medición en mecánica cuántica.
Sistemas abiertos y decoherencia
Información y computación cuántica.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se desarrollan los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula de forma tradicional y que puede apoyarse con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

1. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley, 1994.
2. L. E. Ballentine, Quantum Mechanics, A modern development, World Scientific, 2nd edition. 2014
3. E. Merzbacher, Quantum Mechanics, John Wiley and sons, 1998
4. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, Quantum Mechanics vols 1 y 2, Wiley-VCH, 2005.
5. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu y F. Laloë, Quantum Mechanics vol 3, Fermions, Bosons, Photons, Correlations, and Entanglement, Wiley-VCH, First edition 2020
6. Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang, Quantum computation and quantum information, Cambridge university press, 10th Anniversary edition published 2010
7. Asher Peres, Quantum Theory: Concepts and Methods, Kluwer Academic Publishers, 2002.
8. Heinz-Peter Breuer, Francesco Petruccione, The Theory of Open Quantum Systems, Oxford University Press 2007

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades.	Exámenes Parciales	Exámenes escritos	70
Discusión en clase, participación, capacidad crítica, tareas, trabajos.		Trabajos y tareas escritas	20
Tema Selecto.	Exposición	Presentación en pdf (si es el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Física Estadística

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta EE es fundamental en la formación de un físico ya que requiere de una amplia cantidad de métodos matemáticos que fundamentan los fenómenos macroscópicos descritos por la termodinámica.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno aprenderá las bases fundamentales de la mecánica estadística de equilibrio con lo cual se espera que el alumno adquiera las competencias necesarias para poder relacionar las propiedades microscópicas de la materia con sus propiedades macroscópicas (termodinámicas). Lo anterior usando tanto la aproximación clásica como cuántica. Aprenderá técnicas para trabajar con sistemas de partículas en interacción.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Termodinámica y Fundamentos de la Mecánica Estadística.
Objetivos particulares
Temas
Leyes de la termodinámica. Estados micro y macroscópicos. Contacto entre la estadística y la termodinámica. Mecánica Estadística Clásica. Teoría de ensambles.

Gas ideal clásico y termodinámica de sistemas paramagnéticos.
 Mecánica Estadística Cuántica.
 Electrón en un campo magnético.
 Partícula libre en una caja.
 Oscilador armónico lineal.
 Teoría de Gases Simples y poli- atómicos.
 Gases de Bose y Fermi.

UNIDAD 2

Sistemas no ideales. Sistemas de partículas en interacción.

Objetivos particulares

Temas

Transiciones de Fase.
 Vibraciones de la red y modos normales.
 Aproximación de Debye.
 Gas clásico no ideal.
 Ecuación de estado y coeficientes del virial.
 Derivación alternativa de la Ecuación de Van der Waals.
 Ferromagnetismo: Interacción entre espines.
 Aproximación molecular de campo de Weiss.

UNIDAD 3

Magnetismo y bajas temperaturas.

Objetivos particulares

Temas

Trabajo magnético.
 Enfriamiento magnético.
 Mediciones a muy baja temperatura absoluta.
 Termodinámica de sistemas paramagnéticos.

UNIDAD 4

Teoría cinética elemental y procesos de transporte.

Objetivos particulares

Temas

Tiempos de colisión.
 Sección transversal de dispersión.
 Viscosidad.
 Conductividad térmica.
 Ley de Fourier.
 Autodifusión.
 Ley de Fick.
 Conductividad eléctrica.

UNIDAD 5
Teoría de transporte usando la aproximación de tiempo de relajación.
Objetivos particulares
Temas
Procesos de transporte y funciones de distribución. Ecuación de Boltzmann en ausencia de colisiones. Formulación de integrales de trayectoria. Cálculo de la conductividad eléctrica. Cálculo de la viscosidad.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Se desarrollan los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula la que definitivamente requiere equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. http://arxiv.org/list/cond-mat.stat-mech/recent 2. https://www.google.com.mx/search?q=arxiv+physics&oq=arxiv&aqs=chrome.69i57j0l5.10737j0j8&sourcied=chrome&espv=210&esm=93&e=UTF-8#q=arxiv+statistical+physics 3. Reif, Fundamentals of Statistical and thermal physics, McGraw-Hill. 4. Pathria R. K., Statistical mechanics, Butterworth-Heinemann, 1996. 5. Callen H. B., Thermodynamics, Wiley, 1985. 6. Huang K., Statistical mechanics, John Wiley, New York, 1987. 7. Hill T. L., Statistical mechanics, Dover, 1981. 8. McQuarrie D. A., Statistical mechanics, Harper and Row, New York, 1994. 9. Tolman R. C., The principles of statistical mechanics, Dover, 1979.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades.	Cuatro exámenes parciales		70
Tareas, trabajos, discusión en clase,			20

participación.			
Tema selecto; uno o varios artículos de investigación de frontera.	Exposición		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Laboratorio de Física Contemporánea

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La física es una ciencia experimental por lo que esta EE es fundamental en la formación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos prácticos sobre temas contemporáneos de la física experimental. Esto le proporcionará una formación complementaria durante en el desarrollo del posgrado.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Prácticas selectas de Mecánica.
Objetivos particulares
Temas
Desarrollo de prácticas intermedias (seleccionadas de acuerdo al perfil del grupo).

UNIDAD 2
Prácticas selectas de Calor, Ondas y Fluidos.
Objetivos particulares
Temas
Desarrollo de prácticas intermedias (seleccionadas de acuerdo al perfil del grupo).

UNIDAD 3
Prácticas selectas de Electricidad y Magnetismo.

Objetivos particulares
Temas
Desarrollo de prácticas intermedias (seleccionadas de acuerdo al perfil del grupo).

UNIDAD 4
Prácticas selectas de Óptica
Objetivos particulares
Temas
Desarrollo de prácticas intermedias (seleccionadas de acuerdo al perfil del grupo).

UNIDAD 5
Prácticas selectas de Física Moderna
Objetivos particulares
Temas
Desarrollo de prácticas intermedias (seleccionadas de acuerdo al perfil del grupo).

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Se desarrolla el dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables; y así modelar teóricamente el comportamiento de los múltiples sistemas físicos y prevé la existencia de otros, mediante la aplicación de leyes y sus derivados.

EQUIPO NECESARIO
Equipos de laboratorio de mecánica, termodinámica, electromagnetismo, óptica y física moderna.

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, Física Universitaria, Addison-Wesley Iberoamericana, Sexta Edición, 2. D. Cassidy, G. Holton, J. Rutherford, Understanding Physics, Springer-Verlag, 2002. 3. H. Pérez Montiel, Física General, Edit. Patria, 2007. 4. P.G. Hewitt, Conceptos de Física, Limusa, 1997.

5. H.E. White, Física Moderna Vol. I y II, UTHEA, 1986.
6. V. Acosta, C.L. Cowan y B.J. Graham, Curso de Física Moderna, Harla, 1975.
7. R.A. Serway, C.J. Moses y C.A. Moyer, Física Moderna, Thomson, 2006.
8. A. Beiser, Conceptos de Física Moderna, McGraw Hill, 1989.
9. P.A. Tipler, Física Moderna, Reverté, 2005.
10. Manuales de Laboratorio (PASCO, LEYBOL, CENCO y Otros).

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Pre-reporte		20
	Asistencia		20
	Evaluación de reporte		40
	Examen escrito		20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Introducción a la Física nuclear

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta en una EE optativa que forma a los estudiantes en la LGAC Mecánica cuántica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir al estudiante al estudio del núcleo, enfatizando la fenomenología del núcleo y las observables de mayor relevancia, las técnicas experimentales y cómo se sistematiza la información obtenida. Particularmente a) Conocer las propiedades fundamentales de los núcleos atómicos. b) Conocer los modelos que permiten entender y describir dichas propiedades, así como sus limitaciones. c) Ser capaz de calcular las propiedades de los núcleos usando los modelos nucleares.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Estado fundamental del Núcleo I: Tamaño, forma de los núcleos y masas nucleares
Objetivos particulares
Temas
Medida del tamaño del núcleo mediante dispersión de electrones. Secciones eficaces de Rutherford y de Mott. Factores de forma nucleares. Formas típicas de la densidad nuclear. Momentos nucleares y formas del núcleo (Preston, Wong). Medida de masas nucleares: espectroscopia de masas. Masas nucleares y energía de enlace. El modelo de la gota líquida: Fórmula semiempírica de masas. Parábolas de masa y estabilidad nuclear. Los números mágicos (Basdevant, Heyde, Segré).

UNIDAD 2
Estados excitados
Objetivos particulares
Temas
Determinación experimental de estados excitados: línea γ . Nomenclatura de espectros nucleares, excitaciones de una partícula, de dos partículas, espectro vibracional, espectro rotacional. Desintegración de estados excitados: desintegración γ y conversión interna. Anchuras parciales y relaciones de ramificación. Estados excitados producidos por desintegración beta. Desintegración alfa. Medida de vidas medias. (Cottingham, Heyde, Wong).

UNIDAD 3
Procesos electrodébiles en núcleos
Objetivos particulares
Temas
Desintegraciones γ : Balance energético. Probabilidades de transición y reglas de selección. Estimaciones Weisskopf para partículas independientes. Conversión interna y coeficiente de conversión. Distribuciones angulares. Desintegraciones beta: espectros beta. Teoría de Fermi. Gráficas de Kurie. Transiciones de Fermi y Gamov-Teller.

Reglas de selección: transiciones superpermitidas y transiciones prohibidas.
 Log ft. CVC y medida de elementos de la matriz CKM.
 Desintegración beta doble y la masa de los neutrinos. (Heyde, Wong, Basdevant)

UNIDAD 4
Modelos nucleares colectivos.
Objetivos particulares
Temas
Modelos colectivos: dinámica de la gota líquida. Vibraciones y rotaciones nucleares. Modelos de partícula independiente: El modelo de capas esférico. El modelo de capas deformado (Nilsson). Correcciones de capas al modelo de la gota líquida (Strutinsky).

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrolla conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel necesarias en la modelación del núcleo atómico.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula la que definitivamente requiere equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
1.- "The Nuclear Many Body Problem", P. Ring y P. Schuck (Springer 1980). 2.- "The Nuclear Shell Model", K. Heyde (Springer-Verlag, 1994). 8.-A. Bohr and B.R. Mottelson. Nuclear Structure. Vol. I, II World Scientific. 3.- "Nuclear Structure". Vol. I, II, A. Bohr and B.R. Mottelson. World Scientific.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Exámenes	Exámenes escritos	70
	entrega de problemas/trabajos/memorias/etc.		20

participación en las clases	10
Total	100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Sistemas Complejos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta es una EE optativa que forma parte de la LGAC Econofísica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos sobre el desarrollo de conceptos y métodos que les permitan trabajar con sistemas complejos desde un punto de vista unificado. Se estudiarán sistemas complejos cualitativa y cuantitativamente. Se abordarán temas como el concepto de auto-organización así como algunos aspectos de información.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Tópicos de sistemas dinámicos
Objetivos particulares
Temas
Flujos unidimensionales. Mapeos unidimensionales. Fractales y atractores extraños.

UNIDAD 2
Propiedades dinámicas en los sistemas caóticos
Objetivos particulares
Temas
Estabilidad lineal de estados estables y órbitas periódicas. Exponentes de Lyapunov. Entropías.

UNIDAD 3

Tópicos de criticalidad auto-organizada
Objetivos particulares
Temas
Sistemas que presentan SOC. Modelos computacionales. Teoría de campo medio.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel para modela teóricamente el comportamiento de los múltiples sistemas físicos y prevé la existencia de otros, mediante la aplicación de leyes y sus derivados.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula la que definitivamente requiere equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Steven H. Strogatz, Nonlinear dynamics and chaos, with applications to physics, biology, chemistry and engineering, Perseus Book Publishing, 1994. 2. Edward Ott, Chaos in dynamical Systems, Cambridge University Press, 1993. 3. Hermann Haken, Information and Self-organization: a macroscopic approach to complex systems, Springer, 1999. 4. Robert L Devaney, An introduction to chaotic dynamical systems, Addison Wesley, 1989.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Tres exámenes parciales		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
	Exposición de un tema selecto; artículos científicos actuales.		10

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Gravitación y cosmología

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Gravitación

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante aprenderá los conocimientos básicos de la Relatividad Especial y la Relatividad General y su inmediata aplicación en la descripción del Universo, esto es la Cosmología y Física de Agujeros Negros. La relatividad general, siendo uno de los pilares de la física moderna, describe a la geometría del espacio tiempo así como la dinámica de la materia en espacios curvos por lo que en gran medida la geometría diferencial y el análisis tensorial son las herramientas matemáticas utilizadas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
--

UNIDAD 1
Aspectos de la geometría de la Relatividad Especial.
Objetivos particulares
Temas

UNIDAD 2
Variedades, Campos tensoriales y Curvatura.
Objetivos particulares
Temas

UNIDAD 3
Ecuaciones de campo de Einstein.
Objetivos particulares

Temas

UNIDAD 4
Pruebas clásicas de la Relatividad General.
Objetivos particulares
Temas

UNIDAD 5
La solución de Schwarzschild.
Objetivos particulares
Temas

UNIDAD 6
La solución de Kerr.
Objetivos particulares
Temas

UNIDAD 7
Cosmología: cinemática y dinámica.
Objetivos particulares
Temas

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel que se requieren en el estudio de la Relatividad General

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
1.- Bernard F. Schutz, "A first course in general relativity", Cambridge University

Press, 2005.

2.- L. P. Hughston and K. P. Tod, "An introduction to general relativity", Cambridge University Press, 1990.

3.- Robert M. Wald, "General Relativity", The University of Chicago Press, 1984.

4.- C. W. Misner, K. S. Thorne and J. A. Wheeler, "Gravitation", W. H. Freeman and Company, New York, 1973.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Tres exámenes parciales	Exámenes escritos	70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.	Tareas y trabajos escritos	20
	Exposición de un tema selecto; artículos científicos actuales.	Presentación pdf (si es el caso)	10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Cómputo Científico.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE optativa no pertenece a ninguna LGAC en particular. Sin embargo, es muy acorde a estos tiempos donde el software es una herramienta básica para un físico.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
En esta EE se le proporcionarán al alumno las habilidades para programar en diversos paquetes de cómputo (Mathematica, Maple, Matlab, Cadabra, C, Fortran, Python, Java), con el objetivo de estudiar analítica y numéricamente problemas en temas selectos en física teórica, experimental y aplicada, de frontera. Esta EE consiste en dar solución a problemas selectos de las EE disciplinares del PE, por lo que su contenido temático comprende temas en varias ramas de la Física.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Aplicaciones en Mecánica Teórica y Sistemas Dinámicos.
Objetivos particulares
Temas
Instrucciones básicas en Mathematica, Maple, MATLAB. Mecánica no lineal. El péndulo simple. Amortiguamiento no lineal. Dinámica no lineal de mallas.

UNIDAD 2
Aplicaciones en Electrodinámica.
Objetivos particulares
Temas
Potencial y campo eléctrico de distribuciones de carga. El problema de valores a la frontera de electrostática. Ecuaciones de Maxwell. Propagación de ondas electromagnéticas. Sistemas radiantes.

UNIDAD 3
Aplicaciones en Mecánica Cuántica.
Objetivos particulares
Temas
La ecuación de Schrödinger. Paquetes de onda. Potenciales unidimensionales. Oscilador armónico. Mecánica Cuántica matricial. Métodos variacionales. Método WKB.

UNIDAD 4
Aplicaciones en Óptica.
Objetivos particulares
Temas

Óptica geométrica.
 Interferencia.
 Difracción.
 Coherencia.
 Modos y propagación de modos.
 Láseres.
 Transformación de Fourier y espectroscopia.
 Proceso de imágenes.

UNIDAD 5

Aplicaciones en Física Estadística.

Objetivos particulares

Temas

Conceptos de probabilidad.
 Metodología de la Física estadística.
 Sistemas magnéticos.
 Fluidos y líquidos clásicos.
 Teoría de Landau y grupo de renormalización.

UNIDAD 6

Aplicaciones en Teoría de Campos.

Objetivos particulares

Temas

Instrucciones básicas en Cadabra.
 Algebra tensorial.
 Geometría diferencial básica.
 Teoría de campo básica.
 Relatividad General.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar las habilidades y competencias en diferentes softwares que se usan en física,

EQUIPO NECESARIO

Software y equipo de cómputo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Paul Wellin, Programming with Mathematica: An Introduction, Cambridge University Press, 2013.
2. Frank Y. Wang, Physics with MAPLE: The Computer Algebra Resource

- for Mathematical Methods in Physics, Wiley-VCH, 2006
3. K. Peeters, Comput. Phys. Commun. 176 (2007) 550, [arXiv:cs/0608005]; [arXiv:hep-th/0701238].
 4. Michael Metcalf, Modern Fortran Explained (Numerical Mathematics and Scientific Computation), Oxford University Press, USA, 2011.
 5. Python Programming Language, Official Website, <http://www.python.org>
 6. Karl Dieter Möller, Optics: Learning by Computing, with Examples Using, MathCad, Matlab, Mathematica, and Maple, Springer; second edition, 2007.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Unidades	Tres exámenes parciales	Exámenes escritos	70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Laboratorio de Medios Granulares y Materia Blanda.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en el LGAC Óptica Aplicada y Materia Condensada blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno recibirá conocimientos de técnicas experimentales y de análisis de datos para entender y discutir problemas sobre investigación experimental de sistemas estadísticos. Esta EE consiste principalmente de la participación en labores de investigación en sistemas estadísticos, en concreto medios granulares y/o suspensiones coloidales, y de los aprendizajes apropiados y necesarios para ello.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Métodos experimentales selectos.
Objetivos particulares
Temas
Rastreo de partículas y otros métodos ópticos.

UNIDAD 2
Preparación y caracterización de suspensiones coloidales y/o sistemas granulares.
Objetivos particulares
Temas
Polidispersidad, razón de aspecto, anisotropías; fenómenos y efectos colectivos.

UNIDAD 3
Sistemas estadísticos.
Objetivos particulares
Temas
Sistemas en equilibrio y fuera de equilibrio, estados metaestables, y caracterización de sistemas estadísticos y particularidades de medios granulares.

UNIDAD 4
Análisis de resultados.
Objetivos particulares
Temas
Consideraciones de efectos de tamaño finito, obtención de cantidades relevantes en el espacio real y de Fourier.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
El equipo de laboratorio de Medios Granulares y Materia Blanda.

BIBLIOGRAFÍA

Artículos de investigación científica y tesis selectas.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
temas selectos del área	Dos presentaciones orales, incluyendo sesión de preguntas y respuestas.		70
productos obtenidos durante el transcurso de la EE	ponencias en congresos especializados.		30
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Temas selectos de óptica

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá conocimientos teórico-prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Se espera que al final de esta EE el alumno refuerce y cuente con nuevos conceptos, que le permitan iniciar el desarrollo de un tema de investigación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Óptica de Rayos, Óptica de Ondas y Óptica de Haces.

Objetivos particulares

Temas
Postulados básicos; componentes ópticas simples; óptica de índice gradual, óptica de matrices; ondas monocromáticas; relación entre ondas y rayos; el haz gaussiano; transmisión a través de componentes ópticas.

UNIDAD 2
Óptica de Fourier.
Objetivos particulares
Temas
Propagación de luz en el espacio libre; transformada óptica de Fourier; difracción de luz; formación de imágenes.

UNIDAD 3
Óptica Electromagnética.
Objetivos particulares
Temas
Teoría electromagnética de la luz; medios dieléctricos; elementos de ondas electromagnéticas; absorción y dispersión.

UNIDAD 4
Óptica de Polarización y Óptica de Cristales.
Objetivos particulares
Temas
Polarización de la luz; reflexión y refracción; medio anisotrópico; actividad óptica; efecto Faraday; cristales líquidos; dispositivos de polarización.

UNIDAD 5
Fibra Óptica e Interferencia.
Objetivos particulares
Temas
Fibra de índice escalón; fibra de índice gradual; atenuación y dispersión; interferencia; interferencia de luz parcialmente coherente.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1.- B.E.A. Saleh and M.C. Teich, "Fundamentals of Photonics". Edit. A.P. 1991 2.- M.V. Klein and T.E. Furtak, Optics, Addison-Wesley, 1986 3.- G.R. Fowles, Introduction to Modern Optics, Dover, USA, 1989. 4.- R.D. Guenter, Modern Optics, Wiley, 1990. 5.- A.K. Ghatak, An Introduction to Modern Optics, Mc. Graw-Hill, 1971. 6.- F.G. Smith y J.H. Thompson, Optica, Wiley, 1971 7.- F.A. Jenkins and H.E. White, Fundamentals of Optics, McGraw-Hill, 1957. 8.- J.R. Meyer-Arendt, Introduction to Classical and Modern Optics, Prentice Hall, 1995.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales		70
Tema selecto.	investigación y exposición		20
	Tareas, trabajos, discusión en clase,		10

	participación.		
		Total	100

DATOS GENERALES	
Nombre del Curso	
Simulaciones de líquidos por computadora.	

PRESENTACIÓN GENERAL	
Justificación	
Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condensada Blanda	

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO	
El alumno recibirá conocimientos de métodos de cálculo numérico para resolver problemas específicos relacionados a teoría de líquidos, puede tratar sistemas neutros o cargados. La idea es que el alumno aprenda a calcular numéricamente entre otras cosas, la función de correlación radial, de donde se pueden obtener las propiedades termodinámicas del sistema.	

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD	
“Experimentos” computacionales en líquidos.	
Objetivos particulares	
Temas	
Ecuaciones integrales de teoría de líquidos. Métodos de cálculo numérico para resolver ecuaciones integrales. Métodos de simulación computacional. “Experimentos” de dinámica molecular en esferas duras. “Experimentos” de dinámica molecular para potenciales continuos. Promedio en el ensamble y métodos de Montecarlo. Implementación del Método de Montecarlo. Dinámica Molecular a presión y temperatura constantes. Algunos trucos de manejo. Como analizar los resultados. Técnicas de simulación avanzadas.	

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS	
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computacional que le permiten llegar a conclusiones validables.	

EQUIPO NECESARIO

Equipo de Cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Jean Pierre Hansen and Ian R. McDonald, *Theory of Simple liquids*, Editorial: Academic Press, 1990
- 2.- M.P. Allen and D.J. Tildesley, *Computer simulation of liquids*, Clarendon Press, Oxford, 1987
- 3.- J.M. Thijssen, *Computational Physics*, Cambridge, 1999
- 4.- Daan Frenkel and Berend Smit, *Understanding Molecular Simulations*, Academic Press, 2001

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Cristales Fotorrefractivos.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno conocerá la teoría clásica descriptora del efecto fotorrefractivo y aprenderá los mecanismos conocidos junto con los materiales que los exhiben, en particular, los materiales cristalinos. El alumno conocerá las técnicas y aplicaciones del efecto fotorrefractivo.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
El efecto fotorrefractivo.
Objetivos particulares
Temas
Generación de fotoelectrones. Trampas de electrones, generación de campo espacial y efecto Pockels. Cambios locales de índice de refracción. Mecanismos de generación de campos internos (difusión, deriva, efecto fotovoltaico). Modelo de bandas según Kuktahrev <i>et al.</i>

UNIDAD 2
Rejillas fotorrefractivas.
Objetivos particulares
Temas
Hologramas de volumen. Teoría de Kogelnik. Defasamientos entre rejillas de irradiancia y rejillas de índice de refracción. Acoplamiento de ondas. Mezclas de dos ondas.

UNIDAD 3
Cristales fotorrefractivos.
Objetivos particulares
Temas
Materiales fotorrefractivos. Cristales fotorrefractivos. Cristales ferroeléctricos. Cristales silenitas. Técnicas de mezclas de dos ondas. Campos externos y rejillas móviles para optimización de acoplamiento. Polarizaciones de onda.

UNIDAD 4
Conjugación de fase.
Objetivos particulares

Temas
Mezclas degeneradas de cuatro ondas. Generación de la onda conjugada. Mezcla casi-degenerada de cuatro ondas. Aplicaciones.

UNIDAD 5
Autobombeo.
Objetivos particulares
Temas
Generación de ondas de bombeo en ferroeléctricos mostrando efecto fotovoltaico. Autooscilación fotorrefractiva. Autobombeo. Arreglos posibles.

UNIDAD 6
Aplicaciones interferométricas de cristales fotorrefractivos.
Objetivos particulares
Temas
Interferómetros con ondas conjugadas. Holografía dinámica. Detectores fotovoltaicos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio de óptica

BIBLIOGRAFÍA
1. The Physics and Applications of Photorefractive Materials, L. Solymar, D. J. Webb, A. Grunnet-Jepsen, Oxford, 2002. 2.- Photorefractive crystals in coherent optical systems, Mikhail Petrovich Petrov , Sergei Ivanovich Stepanov , Anatolii Vasil'evich Khomenko , Springer-Verlag, 1991. 3. Volume holography and volume gratings, L. Solymar, D. J. Cooke, Academic

press, 1981.

4. Artículos de investigación (1970-2010).

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes prácticos.		70
	Tareas.		20
	Trabajos prácticos.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Métodos Matemáticos.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta EE no está asociada con alguna LGAC particular. Sin embargo, son tópicos avanzados de matemáticas que generalmente se aplican en física

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos sobre herramientas matemáticas avanzadas, para abordar un número importante de problemas que se encuentran en las diversas ramas de la física teórica, experimental y computacional.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Ecuaciones Diferenciales (ED) y Funciones de Green.
Objetivos particulares
Temas
ED de segundo orden. Ecuaciones en diferencias. Identidad de Green y condiciones de frontera adjuntas. Operadores de segundo orden auto-adjuntos. Funciones de Green.

El problema de Sturm-Liouville.
Solución de ED por el método de representaciones integrales.

UNIDAD 2
Funciones de Variable Compleja.
Objetivos particulares
Temas
Números complejos. Funciones Analíticas. Funciones elementales. Integrales. Series. Residuos y polos. Transformaciones conformes.

UNIDAD 3
Espacio de funciones, polinomios ortogonales y análisis de Fourier.
Objetivos particulares
Temas
Espacio de funciones continuas. Integral de Lebesgue. Expansiones en funciones ortogonales. Espacio de Hilbert. Polinomios ortogonales clásicos. La transformada de Fourier. Teoría de funciones generalizadas.

UNIDAD 4
Teoría de Grupos.
Objetivos particulares
Temas
Grupos. Grupos y Álgebras de Lie. Representaciones reducibles e irreducibles. Grupos SU(2) y SO(3). Momento angular orbital. Grupo de Lorentz.

UNIDAD 5
Transformadas Integrales.
Objetivos particulares

Temas
Transformadas integrales. El teorema de convolución. Transformada de Laplace.

UNIDAD 6
Métodos no-lineales y caos.
Objetivos particulares
Temas
El mapeo logístico. Sensitividad a condiciones iniciales. ED no lineales.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1. George B. Arfken and Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Harcourt Academic Press, San Diego California 2001. 2. Philippe Dennery and André Krzywicki, Mathematics for Physicists, Dover Publications, Mineola, New York 1996. 3. Peter Szekeres, A Course in Modern Mathematical Physics: Groups, Hilbert Space and Differential Geometry, Cambridge University Press, 2001. 4. Michael D. Greenberg, Applications of Green's Functions in Science and Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1971. 5. Frederick W. Byron and Robert W. Fuller, Mathematics of Classical and Quantum Physics, Dover Publications, 1992. 6. Artículos de investigación científica seleccionados.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de	Evidencia	Porcentaje

	Evaluación		
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Series de Tiempo.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Econofísica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos sobre el manejo y análisis de las series de tiempo, las cuales son necesarias para entender el pasado y predecir el futuro dado un conjunto de datos. Esto permite a un administrador, gerente o político el tomar decisiones apropiadas. El análisis de una serie de tiempo cuantifica las principales características de un conjunto de datos, así como su variación aleatoria. Al combinar este análisis con los métodos computacionales modernos permiten su amplia aplicación en diferentes sectores tales como el gubernamental, industrial y comercial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Series de tiempo.
Objetivos particulares
Temas
Notación. Series de tiempo. Series de tiempo y sus características. Descomposición de series. Series pseudoaleatorias.

UNIDAD 2
Series de tiempo lineales y sus aplicaciones.
Objetivos particulares
Temas
Valor esperado. Correlación y función de Autocorrelación. Función de varianza. Aplicaciones.

UNIDAD 3
Modelos estocásticos básicos.
Objetivos particulares
Temas
Ruido blanco. Caminatas aleatorias y sus propiedades. Modelos autorregresivos. Análisis fractal.

UNIDAD 4
Modelos no lineales y sus aplicaciones.
Objetivos particulares
Temas
Modelo bilineal. Métodos no paramétricos. Redes neurales. Aplicaciones.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computacional que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
1.- Ruey S. Tsay, Analysis of financial time series, Wiley, 2010. 2.- Paul S.P. Cowpertwait, Introductory Time Series with R (Use R!), Springer;

2009.

3.- Raquel Prado, Mike West, Time Series: Modeling, Computation, and Inference, Chapman and Hall/CRC, 2010.

4.- Rosario N. Mantegna, Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance, Cambridge University Press, 2007.

5.- Frantisek Slanina, Essentials of Econophysics Modelling, Oxford University Press, 2014.

6.- Johannes Voit, The Statistical Mechanics of Financial Markets (Theoretical and Mathematical Physics), Springer, 2005.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposicion.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Modelos nucleares y sub-nucleares.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Mecánica Cuántica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Que el alumno conozca y aplique los modelos y técnicas que se han desarrollado para describir la fenomenología nuclear y subnuclear. Poniendo énfasis en el uso de las simetrías de los fenómenos nucleares y subnucleares como herramienta para construir y deducir las consecuencias de dichos modelos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
El Modelo unificado de Bohr y Mottelson ([Ring-Schuck] Cap. 3).
Objetivos particulares
Temas
Energías de excitación y transiciones electromagnéticas en núcleos deformados.

UNIDAD 2
Bases microscópicas de los modelos de partículas independientes.
Objetivos particulares
Temas
El método de Hartree-Fock. La interacción efectiva nucleón-nucleón en el medio nuclear. Correlaciones y rotura de simetrías.

UNIDAD 3
Correlaciones de apareamiento ([Ring-Schuck] Cap. 6).
Objetivos particulares
Temas
La aproximación BCS: las ecuaciones del gap. El método de Hartree-Fock-Bogolyubov.

UNIDAD 4
Descripción microscópica de las vibraciones nucleares. ([Heyde] Cap. 6).
Objetivos particulares
Temas
El método de Tamm-Damcoff. La aproximación de las fases aleatorias.

UNIDAD 5
Más allá del campo medio ([Heyde] Cap. 3; [Ring-Schuck] Cap. 10 y 11).
Objetivos particulares
Temas
El modelo de capas con mezcla de configuraciones. Restauración de las simetrías; métodos de proyección. El método de la coordenada generatriz.

UNIDAD 6

Modelos algebraicos.
Objetivos particulares
Temas
Núcleos deformados, rotaciones y el modelo SU(3) de Elliott. El modelo de bosones interactuantes (IBM).

UNIDAD 7
Espectroscopía hadrónica y el modelo de quarks.
Objetivos particulares
Temas
La vía del octete, el sabor y el modelo de quarks. Octetes y decupletes. Introducción a las teorías de gauge: simetrías y leyes de conservación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA
1.- "The Nuclear Many Body Problem", P. Ring y P. Schuck (Springer 1980). 2.- "The Nuclear Shell Model", K. Heyde (Springer-Verlag, 1994). 3.- "Simple Models of Complex Nuclei", I. Talmi (Harwood Academic Publishers, 1993). 4. - "Nuclear Theory Vol. 1 "J.M. Eisenberg and W. Greiner. North Holland.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Exámenes.		
	Entrega de problemas/trabajos/memorias/etc.		

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Interferometría Óptica Contemporánea.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en una LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá los fundamentos de la interferometría de dos brazos y sus aplicaciones. En éstos, se incluyen interferómetros ópticos y electrónicos, con una referencia o autoreferenciados. Particular atención reciben las técnicas heterodinas y de corrimiento de fase, así como la aplicación novedosa de sistemas interferométricos de trayectoria común y modulación de polarización.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Superposición de dos ondas.

Objetivos particulares

Temas

Experimento de Young con dos ondas escalares en campo lejano.
Parámetros de patrones de interferencia (luz de fondo, modulación de franjas, corrimientos de fase).

UNIDAD 2

Interferómetros.

Objetivos particulares

Temas

División de frente de onda y división de amplitud.
Interferómetros de Michelson, de Twyman-Green, de Sagnac, de Desplazamientos, de Trayectoria Común.
La técnica de Interferometría electrónica de patrones de moteado (ESPI).
Aplicaciones.

UNIDAD 3

Técnicas de precisión en interferometría.
Objetivos particulares
Temas
<p>Características de la interferometría homodina limitantes de la precisión. Interferometría heterodina. Moduladores. Amarre de fase. Cruce por cero. Interferometría de corrimiento de fase. La técnica de Takeda (Interferometría de Fourier). Variantes. Precisiones alcanzables.</p>

UNIDAD 4
Interferometría de corrimiento de fase.
Objetivos particulares
Temas
<p>Método de tres interferogramas. Métodos de cuatro interferogramas. Fórmulas de Carré y de tangente inversa. Técnicas de modulación (efecto Zeeman, acusto-óptica, piezoelectricidad, desplazamiento de rejillas, polarización). Desarrollo de fase en 1D.</p>

UNIDAD 5
Tópicos de corrimiento de fase.
Objetivos particulares
Temas
<p>N+1 interferogramas. Interferometría holográfica. Longitud de onda sintética. Desarrollo en 2D.</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.</p>

EQUIPO NECESARIO
<p>Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio</p>

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Optical Shop Testing, D. Malacara, Wiley, 2007.
- 2.- Interferogram analysis for optical testing, D. Malacara, M. Servin, Z. Malacara, CRC Press, 2nd ed., 2005.
- 3.- Apuntes de Interferometría Óptica Contemporánea, G. Rodríguez-Zurita, Editorial Académica Española, 2013.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas.		20
Superposición de ondas, interferogramas de ondas aberradas, ESPI, corrimiento de fase 3 y 4, longitudes de onda sintéticas.	Trabajos de cómputo en Mathematica.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Introducción a los efectos cuánticos en gravitación.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Gravitación

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno conocerá los conceptos básicos de la teoría cuántica de campos y su aplicación inmediata en los campos de la astrofísica, cosmología, física de partículas y la teoría de cuerdas. Esta EE es a nivel introductorio donde se hará énfasis principalmente en la cosmología teórica contemporánea.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Teoría clásica y cuántica de campos.
Objetivos particulares
Temas
<p>Formalismo lagrangiano y hamiltoniano. Cuantización de sistemas hamiltonianos. Evolución en teoría cuántica de campos. Oscilador armónico. Campos como osciladores armónicos. La funcional de acción y campos clásicos. Tensor de energía-momento.</p>

UNIDAD 2
Cuantización canónica y producción de partículas.
Objetivos particulares
Temas
<p>Campo clásico, campo cuántico y su estado de vacío. La energía del vacío. Fluctuaciones cuánticas del vacío. Campos cuánticos como partículas. Ejemplos de creación de partículas.</p>

UNIDAD 3
Cosmología clásica.
Objetivos particulares
Temas
<p>Relatividad Especial y General. La funcional de acción de Einstein-Hilbert. Ecuaciones de Einstein. Homogeneidad e isotropía. Modelo cosmológico de Friedman-Robertson-Walker (FRW). Ecuación de FRW. El corrimiento cosmológico al rojo.</p>

UNIDAD 4
Campos cuánticos en el universo en expansión.
Objetivos particulares
Temas
<p>Cuantización de un campo escalar clásico en una cosmología de FRW. Transformaciones de Bogolyubov. Elección del estado físico de vacío.</p>

Producción de partículas.
Funciones de correlación y amplitud de fluctuaciones cuánticas.

UNIDAD 5
Campos cuánticos en un universo de de Sitter.
Objetivos particulares
Temas
Fluido ideal hidrodinámico. Espacio-tiempo de de Sitter (dS). Cuantización de campo escalar en un espacio-tiempo dS. Vacío de Bunch-Davies. Fluctuaciones en un universo inflacionario.

UNIDAD 6
Efecto Unruh.
Objetivos particulares
Temas
Observador uniformemente acelerado. El espacio-tiempo de Rindler. Temperatura de Unruh.

UNIDAD 7
Efecto Hawking y la termodinámica de agujeros negros.
Objetivos particulares
Temas
Espacio-tiempo de Schwarzschild. Coordenadas de Kruskal-Szekeres. Cuantización de un campo escalar en un espacio-tiempo de agujero negro. Radiación de Hawking.

UNIDAD 8
Efecto Casimir.
Objetivos particulares
Temas
La energía del punto cero en presencia de fronteras. Regularización y renormalización. Fuerza de Casimir.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- V. F. Mukhanov & Sergei Winitzki, Introduction to quantum effects in gravity., Cambridge University Press, 2009.
- 2.- R. M. Wald, General relativity, The University of Chicago Press, 1984.
- 3.- L. Parker and D. Toms, Quantum field theory in curved spacetimes, Cambridge University Press, 2013.
- 4.- N. D. Birrel & P. C. W. Davies, Quantum Fields in Curved Space, Cambridge University Press, 1984.
- 5.- Artículos de investigación científica seleccionados.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposicion.		10
Total			100

20

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Simulación de Sistemas Económicos.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Econofísica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá conocimientos matemáticos y desarrollará métodos computacionales que le permitan estudiar modelos económicos desde una perspectiva de visión y previsión considerando movimientos de mercado. El uso de métodos computacionales resulta de gran utilidad en la predicción de su comportamiento ya que los mercados financieros son no lineales debido en parte a la gran cantidad de ruido que presentan sus bases de datos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Modelos matemáticos en economía.

Objetivos particulares

Temas

Un modelo de mercado.
Equilibrio mercantil.
Impuesto al consumo.
Elementos de las finanzas.

UNIDAD 2

Trayectorias aleatorias en finanzas y física.

Objetivos particulares

Temas

Teoría de la especulación.
Probabilidades y análisis de datos financieros en operaciones de mercado.
Movimiento Browniano.
Datos financieros.

UNIDAD 3

Implementando la teoría del caos en mercados financieros.

Objetivos particulares

Temas

Conceptos de comportamiento de mercado caótico.
Series de tiempo, no linealidades y bifurcaciones.
Ecuaciones no lineales y fractales fundamentando la teoría del caos.
Implementando conceptos de física en el análisis financiero.

UNIDAD 4

Algoritmos evolutivos.

Objetivos particulares

Temas
<p>Redes neurales artificiales. Metodología evolutiva. Sistemas sociales. Sistemas inmunes artificiales. Algoritmos de la economía inspirados en la biología.</p>

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
<p>Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.</p>

EQUIPO NECESARIO
<p>Es una EE que se desarrolla en el aula y que puede acompañarse con equipo de cómputo para un mejor aprovechamiento</p>

BIBLIOGRAFÍA
<p>1.- Johannes Voit, The Statistical Mechanics of Financial Markets, Springer, 2005. 2.- Dimitris N. Chorafas, Chaos Theory in the Financial Markets, McGraw-Hill, 1994. 3.- Anthony Brabazon, Biologically Inspired Algorithms for Financial Modelling, Springer, 2006. 4.- Philippe Mathieu, Artificial Economics: Agent-Based Methods in Finance, Game Theory and Their Applications, Springer, 2006. 5.- Martin Anthony, Mathematics for Economics and Finance: Methods and Modelling, Cambridge University Press, 1996. 6.- David M. Kreps, Game Theory and Economic Modelling, Oxford University Press, 1990. 7.- Ernesto Rivero, Simulación y Optimización Dinámica en Economía - Métodos y Modelos, Ediciones Erny, 2012.</p>

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Exámenes parciales.		70
	tareas, trabajos, discusión en clase, participación		20
Tema selecto; artículos científicos actuales.	Exposicion.		10

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Óptica No Lineal.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada
--

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno conocerá los efectos inducidos en materiales cuando la polarización dieléctrica no pueda expresarse solamente como una función linealmente proporcional al campo eléctrico en el ámbito clásico y semi-clásico.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

La polarización dieléctrica.

Objetivos particulares

Temas

Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones en Materiales. Polarización dieléctrica lineal y no lineal. Desarrollo en serie de susceptibilidades dieléctricas de órdenes superiores. Ecuaciones de onda con contribuciones no lineales. Efectos descritos con convolución y expresiones en el dominio de la frecuencia.
--

UNIDAD 2

Mezclas paramétricas de ondas.

Objetivos particulares

Temas

Mezcla paramétrica de ondas no degenerada, degenerada y casi-degenerada. Generación de armónicos. Oscilación paramétrica.

UNIDAD 3

Mezcla de cuatro ondas.
Objetivos particulares
Temas
Mezcla de cuatro ondas y conjugación de fase. Efecto Brillouin. Holografía. Materiales con susceptibilidades dieléctricas reales o efectivas apropiadas. Aplicaciones.

UNIDAD 4
Efectos Kerr.
Objetivos particulares
Temas
Susceptibilidad dieléctrica de tercer orden. Autoenfocamiento, Automodulación de fase. La técnica de z-scan. Solitones ópticos.

UNIDAD 5
Efectos relacionados.
Objetivos particulares
Temas
Efecto Pockels. Efecto fotorrefractivo, esparcimiento Raman, modulación acusto-óptica, absorción saturada, daño óptico. Aplicaciones.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
1. Nonlinear Optics and Quantum Electronics, M. Schubert, B. Wilhelmi, Wiley, 1990. 2. Nonlinear Optics, R. Boyd, Associated Press, 2008. 3. Quantum Electronics, A. Yariv, Wiley, 1990.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas.		20
	Trabajos de cómputo en Mathematica.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Óptica Física.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá los fundamentos de las ondas electromagnéticas, ejercitándose en sus representaciones gráficas y propiedades operativas como herramientas para la descripción cuantitativa general de las propiedades de propagación y detección clásica de la luz.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Las ecuaciones del Electromagnetismo.
Objetivos particulares
Temas
Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones en Materiales. Materiales lineales, polarización dieléctrica lineal, magnetización. Ecuaciones de onda y soluciones de onda plana en dieléctricos ideales isotrópos y anisótropos. Velocidad de la luz, frecuencia, longitud de onda y espectro electromagnético. El vector de Poynting y la irradiancia (intensidad).

Índice de refracción.

UNIDAD 2
La polarización de ondas electromagnéticas.
Objetivos particulares
Temas
Reflexión en superficie metálica ideal y ondas estacionarias electromagnéticas. Experimento de Wiener y disturbios eléctricos. Superposición de dos disturbios linealmente polarizados ortogonales colineales y monocromáticos en dieléctricos isótropos. Polarizaciones circular y elíptica. Parámetros de elipticidad y de Stokes. Esfera de Poincaré. Formalismo de Jones. Birrefringencia y retardadores de onda. Propagación en medios anisótropos como problema de valores propios.

UNIDAD 3
Reflexión y transmisión en dieléctricos lineales isótropos.
Objetivos particulares
Temas
Condiciones de frontera en interfaz dieléctrica ideal plana. Coeficientes de Fresnel de reflexión y transmisión. Incidencias externa e interna. Ondas evanescentes. Rombo de Fresnel. Transmitancia y reflectancia en dieléctricos y conductores.

UNIDAD 4
La Interferencia.
Objetivos particulares
Temas
Experimento de Young y reducción al caso escalar. Superposición de dos disturbios monocromáticos no colineales. Patrón de interferencia. División de frente de onda y división de amplitud. El interferómetro de Michelson. Otros interferómetros de dos brazos. Interferómetros cíclicos. Interferencia múltiple. Interferómetro Fabry-Perot. Interferometría.

UNIDAD 5
La Difracción.
Objetivos particulares
Temas
Principio de Huygens. Difracción en campo lejano, en campo de Fresnel y en campo cercano. Transformada de Fourier en campo lejano (Fraunhofer). Delta de Dirac. Abertura rectangular, experimento de Young, rejilla de difracción. Espiral de Cornu.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Principles of Optics, M. Born, E. Wolf, Pergamon, 2002. 2.- Óptica Electromagnética, J. M. Cabrera, F. Agulló-López, F. J. López, Addison-Wesley, 1999. 3.- Óptica, Hecht, Wiley, 2012 4.- Notas, programas de cómputo ilustrativos y presentaciones actualizadas.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas.		20
Ondas planas polarizadas, circulares, elípticas, estacionarias.	Trabajos de cómputo en Mathematica.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Teoría de Líquidos.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condensada Blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno recibirá conocimientos teóricos y numéricos para entender y discutir problemas relacionados a los fundamentos de Teoría de líquidos. Este tema pertenece al área de Física Estadística. La idea es que el alumno aprenda a calcular entre otras cosas la función de correlación radial, de donde se pueden obtener las propiedades termodinámicas del sistema.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
El estado líquido.
Objetivos particulares
Temas
Fuerzas intermoleculares. Métodos experimentales.

UNIDAD 2
Mecánica estadística y funciones de distribución moleculares.
Objetivos particulares
Temas
Ecuación de Liouville y la jerarquía BBGKY. Promedio en el tiempo y promedio en el ensamble. Ensamblés canónico, isotérmico-isobárico. químico y el ensamble gran canónico. de partículas en equilibrio y funciones de distribución. La jerarquía de YBG y la ecuación de Born-Green Fluctuaciones.

UNIDAD 3

Expansión diagramática.
Objetivos particulares
Temas
Gas imperfecto y segundo coeficiente del virial. Diferenciación de una funcional. Diagramas. La expansión del virial y la ecuación de estado.

UNIDAD 4
Teorías de funciones de distribución.
Objetivos particulares
Temas
El factor de estructura estática. La función de correlación directa de Ornstein- Zernike. Expansión diagramática de las funciones a pares. Expansiones funcionales y ecuaciones integrales. La expansión del virial y la ecuación de estado. La ecuación de estado de un fluido de esferas duras.

UNIDAD 5
Teoría de perturbaciones.
Objetivos particulares
Temas
Introducción al modelo de van del Waals. Tratamiento de partículas de coraza suave. Fluido de Lennard Jones. Perturbaciones de largo alcance. Mezclas de líquidos. Teoría de funcionales de la densidad en fluidos homogéneos.

UNIDAD 6
Funciones de correlación dependientes del tiempo.
Objetivos particulares
Temas
Propiedades generales de las funciones de correlación dependientes del tiempo. La función de velocidad de autocorrelación y la autodifusión. Movimiento Browniano y la función de Langevine generalizada. Correlaciones en el espacio y el tiempo. Dispersión inelástica de neutrones.

Teoría de respuesta lineal.
 Propiedades de funciones de respuesta.
 Aplicaciones al formalismo de respuesta lineal.
 Teorías de campo medio y funciones de densidad de respuesta.

UNIDAD 7
Hidrodinámica y coeficientes de transporte.
Objetivos particulares
Temas
Fluctuaciones térmicas a grandes longitudes y bajas frecuencias. Dependencia en el espacio del auto movimiento. La ecuación de Navier Stokes y el modo colectivo hidrodinámico. Correlaciones transversas. Modos colectivos hidrodinámicos. Fluctuaciones hidrodinámicas en mezclas binarias. Hidrodinámica generalizada y análisis a tiempos largos.

UNIDAD 8
Teoría microscópica y funciones de correlación dependientes del tiempo.
Objetivos particulares
Temas
Formalismo del operador de proyección. Funciones de autocorrelación. Modos colectivos transversos. Fluctuaciones de la densidad. Teoría de modos acoplados. Descripción del espacio fase y fluctuaciones dependientes del tiempo. Ecuaciones cinética exacta para funciones de correlación en el espacio fase. Teoría cinética para hidrodinámica. Teoría cinética de líquidos.

UNIDAD 9
Líquidos iónicos.
Objetivos particulares
Temas
Clases y modelos de líquidos iónicos. Estructura estática: apantallamiento y ordenamiento en la carga. Teoría de estructura iónica a pares.

UNIDAD 10
Simplees líquidos metálicos.
Objetivos particulares

Temas
Electrones e iones. Reducción al problema de una componente efectiva. Estructura iónica. Transporte de electrones. Dinámica ionica en líquidos metálicos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
1.- http://arxiv.org/list/cond-mat.stat-mech/recent 2.- https://www.google.com.mx/search?q=arxiv+physics&oq=arxiv&ags=chrome.1.69i57j0i5.10737j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=93&ie=UTF-8#q=arxiv+statistical+physics 3.- Jean Pierre Hansen and Ian R. McDonald, <i>Theory of Simple liquids</i> , Academic Press, 1990 4.- Donald A. Mc Quarrie, <i>Statistical Mechanics</i> , Editorial, Harper & Row David Chandler, <i>Introduction to Modern Statistical Mechanics</i> , Oxford, 1987 5.- M.P. Allen and D.J. Tildesley, <i>Computer simulation of liquids</i> , Clarendon Press, Oxford, 1987.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Cuatro exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto; uno o varios artículos de investigación de frontera.	Exposicion.		10

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Laboratorio de Óptica Aplicada.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Ello les permitiría, en un futuro inmediato, insertarse en el desarrollo de proyectos de investigación en el área de óptica aplicada.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Sensor Interferometrico I.
Objetivos particulares
Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando un interferómetro de Michelson.

UNIDAD 2
Sensor Interferometrico II.
Objetivos particulares
Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando un interferómetro distinto al de Michelson.

UNIDAD 3
Sensor de Fibra Óptica I.
Objetivos particulares

Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando un interferómetro de Sagnac con Fibra Optica.

UNIDAD 4
Sensor de Fibra Óptica II.
Objetivos particulares
Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando un interferómetro distinto al de Sagnac con Fibra Optica.

UNIDAD 5
Sensor Óptico I.
Objetivos particulares
Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando algún método óptico.

UNIDAD 6
Sensor Óptico II.
Objetivos particulares
Temas
Practica en la cual se realizar la medición y cuantificación de un parámetro físico empleando algún método óptico.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
1.- “Optical Components, Systems, and Measurement Techniques”. R. S. Sirohi, M. P. Kothiyal. Marcel Dekker, 1991. ISBN 0-8247-8395-6. 2.- “Principles of Optical Engineering”. Francis T.S. Yu, lam-Choon Khoo, John

Wiley and Sons, 1990.

3.- "Engineering Optics". Keigo Iizuka. Springer-Verlag, 1983.

4.- "Fundamentals of Photonics", B.E.A. Saleh y M.C. Teich, John Wiley and Sons, Inc. 1991.

5.- "Applied Photonics". Chai Yeh, Academic Press, 1990.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Pre-reporte.		20
	Asistencia.		20
	Evaluación de reporte.		40
	Examen escrito.		20
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Materia Condensada Blanda.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condensada Blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno aplicará conocimientos de física estadística en el área de materia condensada blanda. Aprenderá teóricamente el funcionamiento de sistemas básicos como surfactantes, polímeros, geles, sistemas biológicos, cytoskeleton, entre otros. El estudiante será capaz de programar y resolver a través de simulaciones numéricas algunos sistemas de interés que son relevantes en nuestra vida diaria.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Estructura y dispersión.
Objetivos particulares
Temas
Teoría elemental de la dispersión. El operador de densidad y sus funciones de correlación. Líquidos de esferas duras. Sólido cristalino. Celda unitaria y la red directa. Red recíproca. Funciones periódicas. Dispersión de Bragg. Simetría y estructura cristalina. Redes de Bravais en dos y tres dimensiones. Estructuras empaquetadas. Grupos espaciales. Cristales líquidos. Fases Isótropa, nemática y colesterica. Esmético A y C. Fases Haxática y discótica. Cristal líquido liotrópico y microemulsiones. Orden en materiales en una, dos y tres dimensiones. Estructuras inconmensuradas. Cuasicristales. Orden magnético. Fractales isótropos aleatorios.

UNIDAD 2
Mecánica Estadística: espacio fase y ensambles.
Objetivos particulares
Temas
Gas ideal. Correlaciones espaciales en sistemas clásicos. Sistemas ordenados. Simetrías. Parámetros de orden y modelos. Simetrías discretas y continuas.

UNIDAD 3
Teoría de campo medio.
Objetivos particulares
Temas
Teoría de Bragg-Williams. Teoría de Landau.

El modelo de Ising.
 Susceptibilidad no local y longitud de correlación.
 Transiciones de campo medio.
 La transición líquido-gas.
 El punto crítico y el crítico isocórico.
 La curva de coexistencia.
 Transición de primer orden nemática a isotrópica.
 Puntos multicríticos y tricríticos.
 FeCl₂.
 Mezclas de He³-He⁴ y el modelo de Blume-Emery-Griffiths.
 Puntos bicríticos y tetracríticos.
 Puntos de Lifshitz.
 La transición del sólido al líquido.
 Cristales BCC.
 Criterio de congelamiento.
 Mejoras en la teoría.
 Cambios en densidad.
 Teoría de funcionales de la densidad.
 Teoría variacional de campo medio.
 Dos desigualdades.
 La aproximación de campo medio.
 El estado s. Modelo de Potts.
 El modelo de Heisenberg.
 Teoría de Debye Huckel.

UNIDAD 4

Teoría de campo, fenómenos críticos y teoría de renormalización.

Objetivos particulares

Temas

Rompimiento de la teoría de campo medio.
 Transiciones de campo medio.
 Construcción de una teoría de campo.
 Teoría de campo de una red y el límite continuo.
 Integrales Gaussianas.
 Teorías de campo medio de las funcionales de la densidad.
 Rompimiento de la teoría de campo medio.
 Aproximación de campo autoconsistente.
 El modelo de n vectores en el límite en que $n \rightarrow \infty$.
 Exponentes críticos, universalidad y escalamiento.
 Modelo de Ising en una dimensión.
 Solución exacta.
 Renormalización.

UNIDAD 5

Elasticidad generalizada.

Objetivos particulares

Temas
El modelo "xy". La energía elástica libre. Condiciones a la frontera y campos externos. Las relaciones de escalamiento de Josephson. Fluctuaciones. Resistencia de un medio continuo.

UNIDAD 6
Dinámica: correlación y respuesta.
Objetivos particulares
Temas
Correlación dinámica y funciones de respuesta. Oscilador armónico. Ondas elásticas y phonones. Difusión. Teoría de Langevin. Propiedades de las funciones de respuesta.

UNIDAD 7
Temas selectos.
Objetivos particulares
Temas
Hidrodinámica. Defectos topológicos. Surfactantes y Miscelas. Gel. Cadena de polímero ideal. Cadena de polímero con interacciones de volumen. Definiciones básicas y métodos. Macromoléculas simples con interacciones de volumen. Soluciones poliméricas. Biopolímeros. Cytoeskeleton.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computacional que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Equipo de Cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- <http://arxiv.org/list/cond-mat.stat-mech/recent>
- 2.- https://www.google.com.mx/search?q=arxiv+physics&oq=arxiv&ags=chrome.1.69i57j0i5.10737j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=93&ie=UTF-8#q=arxiv+statistical+physics
- 3.- P.M. Chaikin and T.C. Lubensky, *Principles of condensed matter physics*, Cambridge University Press, 2000
- 4.- Alexander Yu. Grosberg and Alexei R. Khokhlov, *Statistical Physics of macromolecules*, 2001
- 5.- Jonathon Howard, *Mechanics of motor proteins and the cytoskeleton*, Sinauer Associates Inc., 2001
- 6.- J.M. Thijssen, *Computational Physics*, Cambridge, 1999.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Cuatro exámenes parciales-		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto basado en uno o varios artículos de investigación de frontera.	Exposicion.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Laboratorio de Óptica Intermedio.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno realizará prácticas avanzadas comprendidas dentro de áreas estratégicas de la Óptica Experimental Instrumental (telescopios, microscopía, espectroscopía, fibras ópticas) y la Óptica Física (láseres, detectores, Óptica No Lineal, Interferometría) para adquirir un panorama amplio y actualizado de los recursos instrumentales contemporáneos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD
Objetivos particulares
Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Medición de curvaturas de superficies ópticas (lentes) • Determinación de puntos nodales en lentes gruesos • Espectroscopio de rejilla • Propiedades de Láseres (cw, pulsados, haces gaussianos) • Difracción en Campo Lejano (transformada de Fourier) • Filtraje Espacial • Efectos electro-ópticos (efecto Kerr) • Películas delgadas • Detectores bidimensionales (CCD, CMOS) • Interferencia con esparcimiento (scattering) • Interferómetro de trayecto común • Extracción de fase óptica con interferometría electrónica • Acoplamiento de fibras ópticas • Cristales fotorrefractivos

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

1. Classical Optics and Its Applications, M. Mansuripur, Cambridge, 2005.
2. Notas sobre Prácticas de Laboratorio Avanzado, G. Rodríguez Zurita.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Reportes de cada práctica.		50
	Asistencia.		10
	Quiz.		40
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Mecánica cuántica de sistemas no integrables.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Mecánica Cuántica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
A lo largo de esta EE se revisan algunos conceptos básicos del estudio de sistemas cuánticos cuyo límite clásico presenta caos. Adicionalmente el estudiante será capaz de utilizar herramientas computacionales para estudiar los sistemas no integrables cuánticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO
Objetivos particulares
Unidades
Unidad I. Caos en mecánica clásica, teorema de KAM. Unidad II. Mecánica cuántica semi-clásica, fórmula de la traza de Gutzwiller . Unidad III. Billares y rotores pateados. Unidad IV. Teoría de matrices estocásticas Unidad V. Señales cuánticas del caos Unidad VI. Temas selectos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como

dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Fritz Haake, "Quantum signatures of chaos" ,Springer
- 2.- M.C. Gutzwiller, "Chaos in classical and quantum mechanics"
- 3.- H.J. Stöckmann, "Quantum chaos, an introductions", Cambridge University Press.
- 4.- Artículo de investigación publicados en revistas especializadas.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Sistemas Ópticos.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá los fundamentos de la instrumentación óptica fundamentada en el trazo de rayos (análisis geométrico) y en consideraciones ondulatorias complementarias. Se cubrirá el estudio de los elementos esenciales tales como espejos planos y cóncavos, lentes simples y compuestas, delgadas y gruesas, así como sistemas básicos como telescopios, microscopios y espectroscopios.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
La reflexión especular.
Objetivos particulares
Temas
Principio de Huygens y reflexión especular (ley de reflexión). Espejo plano. Posiciones objeto e imagen. Amplificación lateral. Sistemas de varios espejos. Espejo esférico. Trazo de rayos tipo 1 y 2. Formación de imágenes paraxiales. Aberración de esfericidad. Cáusticas.

UNIDAD 2
La refracción: lentes delgadas.
Objetivos particulares
Temas
Principio de Huygens y refracción en superficies planas. Índice de refracción y Ley de Snell. Trazo de rayos refractados en superficie esférica. Caso paraxial, formación de imágenes y longitudes focales. Lentes delgadas de focales positivas y negativas. Ecuación de lentes delgadas y propiedades (Gauss, Newton). Principio de Reversibilidad. Imágenes reales y virtuales. Ecuación del constructor de lentes y tipos de lentes.

UNIDAD 3
Instrumentos Ópticos.
Objetivos particulares
Temas

Lupa. Amplificación angular.
 Telescopios (Newton, Galileo, otros).
 Microscopios (Leeuwenhoek, compuesto, confocal, otras técnicas).
 Oculares, objetivos y condensadores.
 Estándares.
 Cámaras fotográficas.
 Profundidad de campo.
 Abertura numérica y tiempos de exposición.
 Imagen digital.

UNIDAD 4
El ojo humano
Objetivos particulares
Temas
Anatomía básica. El ojo humano como lente simple. Acomodación y formación de imágenes. Anomalías y patologías visuales, y corrección con lentes. Visión tricromática y estímulos cromáticos. Mezclas cromáticas aditivas y sustractivas. Sistema cromático CIE 1931. Sistemas visuales en otros seres vivos.

UNIDAD 5
Espectroscopios.
Objetivos particulares
Temas
Experimento de Newton con prismas. Dispersión. Tipos de dispersión en instrumentación óptica y parámetros. Desviación mínima. Espectroscopios de prisma. Espectroscopios de rejilla. Círculo de Rowland. Otros espectroscopios.

UNIDAD 6
Lentes gruesos.
Objetivos particulares
Temas
Lentes gruesos. Puntos nodales. Puntos principales.

Longitudes focales efectiva y posterior.
 Aberraciones de Seydel.
 Aberración cromática.
 Diafragmas y pupilas.
 Dobletes y tripletes.
 Diseño Óptico.
 Trazo exacto de rayos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula y en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Fundamentals of Optics, F. Jenkins, H. White, McGrawHill, 1990.
- 2.- Optik: Physikalisch –technische Grundlagen und Anwendungen, H. Haferkorn, Wiley, 2008.
- 3.- Optics, M. Klein, Furtaker, Wiley, 1998.
- 4.- Óptica, Hecht, Wiley, 2012.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas.		20
Trazo de rayos, sistema CIE 1931.	Trabajos de cómputo en Mathematica.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Temas Selectos de Física Estadística.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condensada Blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Aplicar las competencias adquiridas en los cursos elementales de termodinámica, mecánica estadística y simulaciones, a modelos simples. Dando énfasis en la importancia de relacionar la teoría y simulación con los aspectos fenomenológicos que se adquieren de las observaciones experimentales.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Introducción.

Objetivos particulares

Temas

Aplicaciones de la Termodinámica.
Entropía.
Efectos de superficie.
Ecuación de estado de Van der Waals.
Presión Osmótica.

UNIDAD 2

Sistemas Magnéticos.

Objetivos particulares

Temas

Modelo de Ising.
Magnetización espontánea.
Aproximación de Bragg-Williams.
Onsager.

UNIDAD 3

Gases y líquidos Clásicos.

Objetivos particulares

Temas

Lattice Gas.
 Fluidos clásicos.
 Propiedades termodinámicas de la $g(r)$.
 Propiedades de transporte y funciones de correlación temporal.

UNIDAD 4
Métodos Estocásticos y Teoría cinética.
Objetivos particulares
Temas
Formulación del problema. Distribuciones de probabilidad. Cadenas de Márkov. Teorema ergódico. Procesos de difusión. Ecuación de transporte. BBGKY.

UNIDAD 5
Fenómenos Críticos.
Objetivos particulares
Temas
Criticalidad, universalidad y escalamiento.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computacional que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el aula con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
1.- Callen H. B., Thermodynamics, Wiley, 1985. 2.- Chandler D., Introduction to modern statistical mechanics, Oxford University Press, Oxford, 1987. 3.- Hill T. L., Statistical mechanics, Dover, 1981. 4.- Huang K., Statistical mechanics, John Wiley, New York, 1987. 5.- McQuarrie D. A., Statistical mechanics, Harper and Row, New York, 1976. 6.- Pahlia R. K., Statistical mechanics, Butterworth-Heinemann, 1996.

- 7.- Reichl L. E., A Modern course in statistical physics, John Wiley, New York, 1998.
- 8.- Reif Frederick, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics (Fundamentals of Physics), McGraw-Hill International Edition, Singapore, 1985.
- 9.- Harvey Gould and Jan Tobochnik, Statistical and Thermal Physics, Princeton University Press (2010).
- 10.- Procesos Aleatorios, Yuri Rozanov, MIR (1973).

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tareas, trabajos, discusión en clase y participación.		50
Tema selecto, basado en artículos científicos recientes.	Exposición.		50
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Simulación de conceptos de óptica.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos teórico-prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Ello les permitiría, en un futuro inmediato, insertarse en el desarrollo de proyectos de investigación en el área de óptica aplicada.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Simulaciones Geométricas y Vectores.
Objetivos particulares
Temas
Introducción al lenguaje de programación. Programaciones elementales. Programación de figuras geométricas en 2D. Programación de figuras geométricas en 3D. Programación de vectores.

UNIDAD 2
Simulaciones de Óptica de Rayos.
Objetivos particulares
Temas
Ley de reflexión. Ley de refracción. Coeficientes de Fresnell. Propagación de un rayo en superficies.

UNIDAD 3
Simulaciones de Óptica de Ondas y Haces.
Objetivos particulares
Temas
Grafica de una superficie plana, esférica y cilíndrica en posiciones y/o momentos distintos. Grafica de una Gaussiana en posiciones y momentos distintos.

UNIDAD 4
Simulaciones de Óptica Electromagnética y Polarización.
Objetivos particulares
Temas
Grafica de una Onda Electromagnética. Polarización Lineal. Retardadores

UNIDAD 5
Simulaciones de Interferencia y Difracción.
Objetivos particulares
Temas

Difracción de abertura Rectangular.
 Difracción de abertura cuadrada y circular.
 Interferencia de Young con rendijas, cuadradas, circulares.
 Efecto combinado de Interferencia y Difracción con dos rendijas.

UNIDAD 6			
Proyectos Finales.			
Objetivos particulares			
Temas			
Propagación en un prisma y/o fibra óptica. Medios Periódicos. Propagación de Difracción de Fresnel. Propagación de Pulso en Medio Dispersor. Modos en Fibras Ópticas, entre otros.			

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS			
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.			

EQUIPO NECESARIO			
Es una EE que se desarrolla en el aula con equipo de cómputo			

BIBLIOGRAFÍA			
1.- B.E.A. Saleh and M.C. Teich, "Fundamentals of Photonics". Edit. A.P. 1991. 2.- K.D. Moller, "OPTICS Learning by Computing, with Examples Using Mathcad, Matlab, Mathematica, and Maple, Second Edition, 2007 Springer Science+Business Media, LLC. 3.- Ting-Chung Poon, Taegeun Kim, "Engineering Optics With MATLAB", 2006 by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.			

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales		70

	escritos.		
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación		10
Tema selecto.	Investigación y exposición.		20
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Introducción a los Métodos de Simulación: Dinámica molecular conducida por eventos.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condensada Blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Dar una base para el uso de los métodos de simulación usados en la física estadística de equilibrio y no-equilibrio.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Introducción.

Objetivos particulares

Temas

Importancia de las simulaciones por computadora para el cálculo de propiedades dinámicas.

UNIDAD 2

Métodos de dinámica molecular.

Objetivos particulares

Temas

Ecuaciones de movimiento.
Dinámica molecular de cuerpos rígidos no-esféricos.
Dinámica molecular de discos y esferas duras.

UNIDAD 3			
Taller de dinámica molecular conducida por eventos.			
Objetivos particulares			
Temas			
Elaboración de los códigos de dinámica molecular.			

UNIDAD 4			
Análisis de resultados.			
Objetivos particulares			
Temas			
Propiedades estructurales. Propiedades termodinámicas. Propiedades dinámicas.			

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS			
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computacional que le permiten llegar a conclusiones validables.			

EQUIPO NECESARIO			
Es una EE que se desarrolla en el aula con equipo de cómputo			

BIBLIOGRAFÍA			
1.- M. P. Allen, D. J. Tildesley Computer Simulation of Liquids, Oxford1987 (2002). 2.- Statistical Mechanics: Algorithms and Computations (Oxford Master Series in Physics) by Werner Krauth (Nov 16, 2006) 3.- Harvey Gould and Jan Tobochnik, Statistical and Thermal Physics, Princeton University Press (2010).			

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tareas, trabajos, discusión en clase y		50

	participación.		
Códigos de dinámica molecular, así como del análisis de resultados.	Exposición.		50
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Técnicas experimentales del procesado híbrido (óptico-digital).

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno recibirá conocimientos de óptica desde una perspectiva de la teoría de sistemas lineales. Esta EE. Incluye tópicos de teoría de difracción, análisis de Fourier, análisis de frecuencias espacial de sistemas ópticos, filtrado espacial y holografía.

Las aplicaciones de estos conceptos incluyen evaluaciones en materiales.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos particulares

Unidades

Unidad I. Óptica de Fourier.

Unidad II. Análisis bidimensional de sistemas lineales.

Unidad III. Teoría escalar de difracción.

Unidad IV. Filtrado espacial.

Unidad V. Moteado laser, técnicas de correlación de moteado en evaluaciones no

destruictivas

Unidad VI. Técnicas interferométricas de patrones de moteado.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

--

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el laboratorio de óptica

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Introduction to Fourier Optics, J.W. Goodman, Robert & company 2004
- 2.- Speckle phenomena in optics, J.W. Goodman, Robert & company 2007
- 3.- Holographic and speckle interferometry, R. Jones, Catherine Wykes, Cambridge university press, Cambridge.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

--

Otros Materiales de Consulta:

--

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Óptica de Fourier.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno conocerá y usará apropiadamente los métodos matemáticos asociados con la Transformada de Fourier para describir procesos y fenómenos ópticos tales como la difracción, la formación de las imágenes, el filtraje espacial y otras operaciones relevantes dentro de la teoría de la Información.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Difracción en campo lejano y transformada de Fourier.

Objetivos particulares

Temas

La difracción como superposición de ondas planas.
La transformada de Fourier en una dimensión.
El teorema de Fourier y la Delta de Dirac.
Experimento de Young con Deltas de Dirac y el teorema de desplazamiento.
La abertura rectangular y el teorema de escalamiento.

UNIDAD 2

El caso bidimensional.

Objetivos particulares

Temas

El caso bidimensional.
Líneas y puntos de Dirac.
Simetrías rectangular y radial.
Convolución, Deltas de Dirac y funciones periódicas.
La rejilla de Ronchi.
Experimentos de Abbe-Porter.
El teorema de Whitaker-Shannon.
Funciones de Bessel, polinomios de Hermite y otras funciones especiales relevantes a problemas ópticos.

UNIDAD 3

Modulación espacial.

Objetivos particulares

Temas

Emulsiones fotográficas y otros materiales similares.

Reconstrucción de frente de onda.
Propiedades estadísticas del speckle (moteado coherente).
Relación de Von Laue.

UNIDAD 4

Tomografía de proyecciones paralelas.

Objetivos particulares

Temas

Problema fundamental de la Tomografía.
Proyecciones paralelas y transformada de Radon.
Propiedades de la transformada de Radon.
Teorema de Rebanada de Fourier y reconstrucción.
Retroproyección filtrada.
Algoritmo de reconstrucción y ejemplos.
Teorema de Difracción de Fourier.

UNIDAD 5

Transformada Fraccionaria de Fourier.

Objetivos particulares

Temas

Función de distribución de Wigner para señales de una dimensión.
Propiedades fundamentales.
La transformada fraccionaria de Fourier como proyección paralela de distribuciones de Wigner.
Relaciones con desarrollos de Gauss-Hermite.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el laboratorio de óptica

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Introduction to Fourier Optics, J. W. Goodman, McGrawHill, 2005.
- 2.- The Fourier transform and its Applications. R. Bracewell, McGrawHill, 1972.
- 3.- The Radon transform and some of its Applications, , Wiley, 1998.
- 4.- Formulas and Tables for Signal Processing, A. D. Poularikas, IEEE Press,

1999.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas.		20
Trazo de rayos, sistema CIE 1931.	Trabajos de cómputo en Mathematica.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Introducción a los métodos de simulación: Monte Carlo.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Materia Condesada Blanda

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Dar una base para el uso de los métodos de simulación usados en la física estadística de equilibrio.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Introducción.
Objetivos particulares
Temas
Importancia de las simulaciones por computadora para el cálculo de propiedades termodinámicas y de estructura.

UNIDAD 2

Método de Monte Carlo.
Objetivos particulares
Temas
Calculo de Pi. Percolación. Difusión. Ising/lattice gas. Discos duros.

UNIDAD 3
Taller de Monte Carlo.
Objetivos particulares
Temas
Elaboración de los códigos usando el método de Monte Carlo.

UNIDAD 4
Análisis de Resultados.
Objetivos particulares
Temas
Propiedades estructurales. Propiedades termodinámicas.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- computracional que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
1.- M. P. Allen, D. J. Tildesley Computer Simulation of Liquids, Oxford (2002). 2.- Statistical Mechanics: Algorithms and Computations (Oxford Master Series in Physics) by Werner Krauth (Nov 16, 2006) 3,-Introduction To Percolation Theory by Dietrich Stauffer and Ammon Aharony (Jul 20, 1994) 4.- Harvey Gould and Jan Tobochnik, Statistical and Thermal Physics,

Princeton University Press (2010).

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tareas, trabajos, discusión en clase y participación.		50
C}Códigos de Monte Carlo, así como del análisis de resultados.	Exposición.		50
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Teorías de Norma y Gravitación.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Gravitación

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno aprenderá los elementos fundamentales de las teorías de norma a partir de la geometría diferencial y la topología para su aplicación específica a las teorías de la gravitación de Einstein y de Yang-Mills así como teorías relacionadas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
CONTENIDO TEMÁTICO
Objetivos particulares
Unidades
Unidad I. Variedades sin frontera: teoremas de índices. Unidad II. Variedades con fronteras: teoremas de índices. Unidad III. Geometría y teorías de Yang-Mills.

Unidad IV. Geometría y teoría de Einstein de la Gravitación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula y puede apoyarse con equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Eguchi, T., Gilkey, P., B., Hanson, A., J., Gravitation, Gauge Theories and Differential Geometry. Phys. Rep. 66, No. 6, 213-293, 1980.
- 2.- Schultz, B., F., Geometrical Methods of Mathematical Physics, Cambridge University Press, 1980.
- 3.- Flanders, H., Differential Forms with Applications to the Physical Sciences, Dover Publications New York, 1989.
- 4.- Wasserman, R., H., Tensors & Manifolds with applications to Mechanics and Relativity, Oxford University Press Inc., 1992.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Fundamentos de Fotónica.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá conocimientos teórico-prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Se espera que al final de esta EE el alumno cuente con nuevos conceptos, que le permitan iniciar el desarrollo de un tema de investigación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1

Óptica Estadística

Objetivos particulares

Temas

Propiedades estadísticas de la luz.
Transmisión de la luz parcialmente coherente a través de sistemas ópticos.
Interferencia de luz parcialmente coherente.
Polarización parcial.

UNIDAD 2

Electro- y Acusto- Óptica.

Objetivos particulares

Temas

Principios de electro-óptica (EO).
EO de medios anisotrópicos.
EO de Cristales líquidos.
Materiales Fotorefractivos.
Interacción de la luz y sonido.
Dispositivos acusto-opticos.

UNIDAD 3

Óptica No Lineal.

Objetivos particulares

Temas
<p>Medio no lineal. No linealidad óptica de segundo y tercer orden. Teoría de ondas acopladas. Medios anisotrópicos no lineales. Medios no lineales dispersivos. Solitones ópticos.</p>

UNIDAD 4
Óptica de Guías de Onda, Fibra Óptica y Comunicaciones por Fibra Óptica.
Objetivos particulares
Temas
<p>Guías de onda. Acoplamiento. Fibra óptica. Tipos de fibra óptica. Atenuación y dispersión. Componentes de un enlace por fibra óptica.</p>

UNIDAD 5
Óptica de Fotones (Fotones y Átomos).
Objetivos particulares
Temas
<p>El fotón. Flujo de fotones. Estados cuánticos de la luz. Interacción de fotones con átomos.</p>

UNIDAD 6
Resonadores Ópticos, Amplificadores Laser y Lasers.
Objetivos particulares
Temas
<p>Resonadores. Amplificadores láser. Láseres.</p>

UNIDAD 7
Fotones en Semiconductores (fuentes y detectores).
Objetivos particulares

Temas
Semiconductores. interacción de fotones con electrones y huecos. Fotoemisores. Fotodetectores.

UNIDAD 8
Conmutación y Computación Óptica.
Objetivos particulares
Temas
Conmutadores fotónicos. Conmutación óptica. Dispositivos ópticos bistable; Interconectores ópticos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE que se desarrolla en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
1.- B.E.A. Saleh and M.C. Teich, "Fundamentals of Photonics". Edit. A.P. 1991 2.- M.V. Klein and T.E. Furtak, Optics, Addison-Wesley, 1986 3.- G.R. Fowles, Introduction to Modern Optics, Dover, USA, 1989. 4.- R.D. Guenter, Modern Optics, Wiley, 1990. 5.- A.K. Ghatak, An Introduction to Modern Optics, Mc. Graw-Hill, 1971. 6.- F.G. Smith y J.H. Thompson, Optica, Wiley, 1971 7.- F.A. Jenkins and H.E. White, Fundamentals of Optics, McGraw-Hill, 1957. 8.- J.R. Meyer-Arendt, Introduction to Classical and Modern Optics, Prentice Hall, 1995.

EVALUACIÓN
SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales escritos.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		10
Tema selecto.	Investigación y exposición.		20
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Teoría de Grupos en Mecánica Cuántica.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Mecánica Cuántica

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Al término de esta EE el estudiante sera capaz de usar la Teoría de Grupos como herramienta para la descripción de sistemas cuánticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos particulares

Unidades

- Unidad I.** Transformaciones en mecánica cuántica.
- Unidad II.** Álgebra y representaciones irreducibles de grupos continuos.
- Unidad III.** Grupos SU(2) y SO(3) y aplicaciones
- Unidad IV.** Productos de representaciones y coeficientes de Wigner
- Unidad V.** Álgebras de rango mayor que uno y aplicaciones
- Unidad VI.** Sistema de raíces y clasificación de Cartan.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como

dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se desarrolla en el aula y con apoyo de equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Herman Weyl, "The Theory of Groups and Quantum Mechanics", Dover publications.
- 2.- Walter Greiner and Berndt Müller, "Quantum Mechanics, Symmetries", Springer.
- 3.- A. R. Edmonds, "Angular momentum in Quantum Mechanics", Princeton University Press.
- 4.- Morton Hamermesh, "Group Theory and its applications to physical problems", Dover publications.
- 5.- Artículos de investigación publicados en revistas especializadas.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Fundamentos de Biofotónica.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

--

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno adquirirá conocimientos teórico-prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Ello les permitiría, en un futuro inmediato, insertarse en el desarrollo de proyectos de investigación en el área de óptica aplicada.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Bases de Biología Celular.
Objetivos particulares
Temas
Estructura celular. Tipos de células. Componentes celulares. Procesos celulares. Organización de células en tejidos. Tipos de tejidos y sus funciones. Tumores y cáncer.

UNIDAD 2
Interacción Luz-Materia.
Objetivos particulares
Temas
Naturaleza de la luz. Estadios cuantizados de la materia. Efectos intermoleculares. Tipos de espectroscopia.

UNIDAD 3
Fotobiología.
Objetivos particulares
Temas
Interacción de la luz con células y tejidos. Procesos en biopolímeros. Fotooxidación y espectroscopía <i>In Vivo</i> . Biopsia óptica. Detección de una sola molécula.

UNIDAD 4
Bioimágenes.
Objetivos particulares
Temas
Microscopía. Resolución espectral y temporal. FRET. FLIM. CARS.

UNIDAD 5
Biosensores Ópticos.
Objetivos particulares
Temas
Principios. Fibra óptica. Guías de onda. Onda evanescente. Interferométrico. Plasmones de superficie.

UNIDAD 6
Terapias Fotodinámicas.
Objetivos particulares
Temas
Fotosensibilizadores. Mecanismos. Aplicaciones. Fotodinámica de dos fotones.

UNIDAD 7
Pinzas Ópticas.
Objetivos particulares
Temas
Principios. Pinzas con haces no gaussianos. Pinzas con holografía dinámica.

UNIDAD 8
Biomateriales en fotónica.
Objetivos particulares
Temas
Fotónica y biomateriales. Materiales bioderivados. Materiales bioinspirados. Biotemplates.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE para desarrollarse en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA
1.- Paras N. Prasad, Introduction to biophotonics, John Wiley & Sons, Inc. 2003. 2.- Xun Shen and Roeland Van Wijk, Biophotonics, Springer. 2005. 3.- B.C. Wilson et al. (Eds.), Advances in Biophotonics, IOS Press, 2005.

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales escritos.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		10
Tema selecto.	Investigación y exposición.		20
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso

Métodos Geométricos de la Física Matemática.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Gravitación

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno aprenderá herramientas matemáticas avanzadas, como: elementos de geometría diferencial, formas diferenciales y teoría de grupos, así como sus aplicaciones a problemas concretos en diversas áreas de la física. El curso también se apoyara en el uso del cómputo simbólico.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos particulares

Unidades

Unidad I. Preliminares matemáticos.
Unidad II. Mecánica hamiltoniana
Unidad III. Electromagnetismo.
Unidad IV. Mecánica de fluidos.
Unidad V. Cosmología.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE que se imparte en el aula con apoyo de equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Schultz, B., F., Geometrical Methods of Mathematical Physics, Cambridge University Press, 1980.
- 2.- Flanders, H., Differential Forms with Applications to the Physical Sciences, Dover Publications New York, 1989.
- 3.- Wasserman, R., H., Tensors & Manifolds with applications to Mechanics and Relativity, Oxford University Press Inc., 1992.

--

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Atrapamiento Óptico de Micropartículas.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Es una EE para formarse en la LGAC Óptica Aplicada

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno adquirirá conocimientos teórico-prácticos sobre temas específicos de óptica contemporánea. Los temas que se tratan en esta EE se realizan con una mayor profundidad y extensión que lo adquirido en la formación de licenciatura. Ello les permitiría, en un futuro inmediato, insertarse en el desarrollo de proyectos de investigación en el área de óptica aplicada.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
Fundamentos.
Objetivos particulares
Temas
Presión de Radiación.

Coefficientes de Fresnel.
Esparcimiento Rayleigh y Mie.
Tipos de Haces.

UNIDAD 2

Atrapamiento Óptico.

Objetivos particulares

Temas

Arreglo de una Trampa Óptica Básica.
Fuerzas en una Trampa Óptica Básica.
Tipos de Trampas Ópticas.
Aplicaciones.

UNIDAD 3

Atrapamiento con Fibra Óptica.

Objetivos particulares

Temas

Principios de Funcionamiento.
Tipos de Trampa con Fibra Óptica.
Aplicaciones de las Trampas con Fibra Optica.

UNIDAD 4

Atrapamiento de Átomos e Iones.

Objetivos particulares

Temas

Conceptos y experimentos.
Deflexión de átomos por la fuerza de esparcimiento.
Enfriamiento Doppler.
Amortiguamiento de partículas macroscópicas.
Trampa de dos haces para átomos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Es una EE para impartirse en el laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Arthur Ashkin, Optical Trapping and Manipulation of Neutral Particles Using Lasers, World Scientific, 2006.
- 2.- Paras N. Prasad, Introduction to biophotonics, John Wiley & Sons, Inc. 2003.
- 3.- Xun Shen and Roeland Van Wijk, Biophotonics, Springer. 2005.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales escritos.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		10
Tema selecto	Investigación y exposición.		20
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Geometría Diferencial.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE para formarse en la LGAC Gravitación

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

El alumno aprenderá los fundamentos formales de la geometría diferencial en el lenguaje tensorial y de formas diferenciales con aplicación directa a la física matemática. Esta EE está pensada como un primer curso riguroso para entender los fundamentos matemáticos en los que se basan las Teorías de Norma, tales como la Gravitación y la Teoría de Yang-Mills.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO
Objetivos particulares
Unidades
Unidad I. Variedades diferenciales, tensores y formas diferenciales. Unidad II. Variedades riemannianas Unidad III. Geometría de haces fibrados. Unidad IV. Conexiones sobre haces fibrados. Unidad V. Clases Características.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Es una EE para impartirse en el aula con apoyo de equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
1.-Eguchi, T., Gilkey, P., B., Hanson, A., J., Gravitation, Gauge Theories and Differential Geometry. Phys. Rep. 66, No. 6, 213-293, 1980. 2.- Schultz, B., F., Geometrical Methods of Mathematical Physics, Cambridge University Press, 1980. 3.- Flanders, H., Differential Forms with Applications to the Physical Sciences, Dover Publications New York, 1989. 4.- Wasserman, R., H., Tensors & Manifolds with applications to Mechanics and Relativity, Oxford University Press Inc., 1992.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

Otros Materiales de Consulta:

EVALUACIÓN
SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
	Tres exámenes parciales.		70
	Tareas, trabajos, discusión en clase, participación.		20
Tema selecto, a partir de artículos científicos actuales.	Exposición.		10
Total			100

DATOS GENERALES

Nombre del Curso

Seminario de Investigación I.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE terminal donde se desarrolla la tesis de Maestría

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Al término de esta Experiencia Educativa el estudiante será capaz de presentar y defender un protocolo de investigación original que incorpore una síntesis de los trabajos de investigación previamente realizados sobre el tema. El estudiante deberá ser capaz de: a) delimitar los alcances de su trabajo de investigación de acuerdo a los tiempos que tendrá para desarrollar el tema de investigación elegido, b) definir las técnicas y métodos necesarios para desarrollar el tema de investigación y c) comunicar de manera clara y concisa, oralmente y por escrito, la relevancia, objetivos y antecedentes del tema de investigación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos particulares

Unidades
Unidad I. Definición del tema de investigación
Unidad II. Revisión bibliográfica.
Unidad III. Alcances, relevancia y objetivo del tema de investigación
Unidad IV. Métodos y técnicas necesarias
Unidad V. Presentación oral y por escrito del protocolo de investigación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO
Esquipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA
1.- Leslie Lamport, Latex: A document preparation system. 2.- Revistas y repositorios electrónicos de artículos de investigación

EVALUACIÓN			
SUMATIVA			
Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
Profundidad de la revisión bibliográfica y capacidad de síntesis de la información revisada, capacidad para delimitar los alcances del protocolo de investigación, capacidad de comunicar el protocolo de investigación tanto de manera escrita como oral.	Protocolo final.		100
Total			100

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Investigación II.

PRESENTACIÓN GENERAL

Justificación

Es una EE terminal donde se desarrolla la tesis de Maestría

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Al término de esta Experiencia Educativa el estudiante será capaz de desarrollar un tema de investigación original, y deberá ser capaz de presentarlo por escrito y defenderlo de manera oral. El alumno será capaz de sintetizar de manera clara y consistente los resultados de su investigación así como contextualizarlo dentro de los trabajos de investigación previos sobre el tema desarrollado.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

CONTENIDO TEMÁTICO

Objetivos particulares

Unidades

Unidad I. Desarrollo del tema de investigación

Unidad II. Escritura de los resultados del trabajo de investigación.

Unidad III. Presentación oral y por escrito de los resultados de su trabajo de investigación.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas de alto nivel, así como dominio de una metodología teórico- experimental que le permiten llegar a conclusiones validables.

EQUIPO NECESARIO

Equipo de cómputo

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Leslie Lamport, Latex: A document preparation system.
- 2.- Revistas y repositorios electrónicos de artículos de investigación.

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Aspecto a Evaluar	Forma de Evaluación	Evidencia	Porcentaje
<p>La calidad de los resultados, así como su capacidad para comunicarlos de manera clara y coherente, tanto oral como por escrito. Igualmente se evaluará la capacidad del estudiante para sintetizar los resultados obtenidos y para contextualizarlos dentro de los trabajos previos realizados sobre el mismo tema de investigación.</p>	<p>Trabajo de investigación.</p>		<p>100</p>
Total			<p>100</p>

B. Plan de Autoevaluación Anual

La Maestría en Física es un programa de reciente creación (2014) orientado a la investigación, que inició actividades formales en febrero de 2015. El programa está adscrito a la FF de la Universidad Veracruzana. Surge como respuesta a la necesidad creciente de impulsar el desarrollo regional y nacional mediante la generación de conocimiento en física básica, aplicada y de frontera. La MF, programa de posgrado único en física en el estado de Veracruz y en la región Golfo de México, contribuye a este proceso a través de sus estudiantes y académicos asociados. Está integrada a la Licenciatura en Física de la FF y a una propuesta de Doctorado en Física, en construcción, ofreciendo así una sólida formación en física en Veracruz. El Plan de Estudios consta de cuatro cursos básicos en los dos primeros semestres y un curso de laboratorio avanzado en física contemporánea; a partir del segundo semestre el estudiante podrá escoger un curso optativa y para el tercer semestre tres cursos optativos del área optativa relacionados al desarrollo científico en alguna de las LGAC del programa. Para obtener el grado, el alumno realizará una tesis que será defendida ante un Comité Sinodal o mediante la aprobación de exámenes generales cuando el programa de Doctorado en Física esté en funciones. La flexibilidad del Plan de Estudios está sustentada tanto en la movilidad de los estudiantes a otras IES para la toma de cursos o estancias de investigación, como en la elección libre de materias optativas al interior del programa de entre una oferta de poco más de treinta cursos, además para acreditar la EE laboratorio avanzado esta se puede cursar o acreditar realizando una estancia algún laboratorio de investigación participando activamente en la obtención de datos y realizar un seminario mostrando sus actividades. Se contempla además al final de cada periodo lectivo una autoevaluación por parte de los profesores con respecto a las asignaturas impartidas, con la idea de analizar si se cumplen los objetivos establecidos en cada uno de los programas. Esto fomentará la revisión y si fuera necesario el

re-diseño del plan de estudios. Los diez académicos del NAB, incluyendo los de tiempo parcial, serán evaluados por los estudiantes al final de cada semestre con los mismos mecanismos de evaluación de la UV. Dichas evaluaciones servirán como medios de retroalimentación coadyuvando a la mejora de los métodos de docencia, contenidos temáticos y organización del posgrado. Se espera que el 80% de estudiantes realice estancias académicas y/o tome algunos cursos en otras IES de reconocido prestigio nacional e internacional lo que servirá como una actividad de movilidad académica. Los tutores designados así como los directores de tesis tendrán la tarea de seguir constantemente la trayectoria académica de cada estudiante por medio de reuniones, al menos mensuales, para supervisar sus proyectos de tesis. Se organizará un Seminario de Posgrado al interior de la MF donde investigadores de diversas IES impartan charlas exponiendo sus líneas de trabajo reforzando así la vinculación del programa.

C. Plan de Mejora

La MF pertenece al PNPC del CONACyT con el nivel en Consolidación. El mantener la pertenencia al PNPC implica realizar diferentes actividades como actualizar constantemente el contenido de las EE, consolidar todos los CA asociados al programa, incrementar el número de profesores con reconocimiento por parte del SNI así como ofrecer líneas de investigación actuales en el programa haciéndolas atractivas a los aspirantes además de participar en las convocatorias de Repatriación y Retención de profesores-investigadores del CONACyT, así como la de Cátedras CONACYT, con la idea de aumentar la plantilla de profesores del NAB altamente capacitados. En lo que concierne a los estudiantes, se implementará un mecanismo de selección rigurosa que permita alcanzar las metas propuestas en eficiencia terminal y reducción del índice de deserción al programa. Se fomentará que los estudiantes realicen estancias de investigación o tomen cursos, principalmente optativos, en otras IES y así propiciar la movilidad estudiantil además de reforzar la vinculación con otros grupos de investigación a nivel nacional e internacional, en el mejor de los casos. Esto puede lograrse si los estudiantes dedican tiempo completo a sus estudios lo que pone de manifiesto la necesidad de mantener la pertenencia al PNPC y así obtener becas para los estudiantes. Se promoverá además que los estudiantes participen en congresos especializados en física y expongan sus trabajos de tesis. Con relación a la infraestructura, se gestionará ante las autoridades de la UV la adecuación de más espacios propios para las actividades de posgrado (salones de clases, cubículos, bibliografía especializada, laboratorios). Aunado a lo anterior, se participará en la consecución de recursos a través de las diversas convocatorias de CONACyT y/o PRODEP para poder actualizar los equipos de los laboratorios de Óptica Aplicada, de Síntesis y Medios Granulares, y Materiales Blandos, Simulación y Cálculo Numérico que apoyarán en la realización de las prácticas de laboratorio de los estudiantes así como para realizar trabajos de tesis. En resumen, se confía en tener un programa de posgrado en física consolidado a mediano plazo que fomente el quehacer científico y que pueda vincularse con diferentes sectores de la sociedad tanto en la región como a nivel nacional.

