

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Espacios y transformaciones				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Física avanzada Semestre: 5°			
Elaborada por: Dr. Raúl Salgado García				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
OPP24CP050010	5	0	5	10	Optativa	Teórica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Se aborda el tema de espacios lineales abstractos haciendo énfasis en la notación de Dirac, usada mayormente en física. Se introduce el concepto de transformada de Fourier como un cambio de base en espacios vectoriales y se muestra sus aplicaciones potenciales en la resolución de problemas físicos. Adicionalmente se aborda el formalismo matemático de las transformaciones por coordenadas curvilíneas estableciendo técnicas generales para desarrollar operadores diferenciales en cualquier sistema de coordenadas curvilíneo haciendo énfasis en los sistemas coordinados mayormente usados en física. Como una extensión natural del análisis vectorial curvilíneo se introduce el análisis tensorial de manera general. Finalmente se da una breve introducción al cálculo de variaciones.
Propósito: Analice y resuelva problemas reales de la física utilizando la herramienta teórica asociada con espacios lineales de dimensión finita e infinita, al término de la unidad de aprendizaje, mediante las transformaciones y operadores como modelos comprobando y evaluando su ajuste a la realidad, identificando su dominio de validez, para desarrollar las destrezas del razonamiento cuantitativo de forma responsable, honesta y con compromiso con la calidad.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG1. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG32. Compromiso con la calidad.
Competencias específicas:
CE1. Plantea y analiza problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, utilizando métodos analíticos, experimentales o numéricos, para encontrar soluciones e interpretarlas en sus contextos originales con eficiencia, funcionalidad y creatividad.

CE 4. Aplica competencias, conocimientos y habilidades en Física y Matemáticas, mediante la solución innovadora a problemas planteados en el sector público, privado o social, con la finalidad de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país, con actitudes y valores que les permitan ser agentes de cambio.

CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Transformaciones lineales.	1.1 Transformaciones lineales, operadores lineales, álgebra de operadores. 1.2 Conjugación de operadores. operadores hermíticos, unitarios y operadores normales. 1.3 Representación matricial de operadores. 1.4 Cambio de base y transformaciones de similitud. 1.5 El teorema de descomposición espectral.
II. Espacios de dimensión infinita.	2.1 Espacios métricos, convergencia y completitud. 2.2 Espacios completos, espacios L_p , espacios de Hilbert y de Banach 2.3 Funciones Generalizadas: Delta de Dirac y sus diferentes representaciones. 2.4 Integrales de Gauss, función error, funciones Gamma, Beta y poligamma.
III. Análisis de Fourier.	3.1 La base de Fourier en espacios vectoriales finitos. 3.2 Transformada de Fourier discreta. 3.3 La base de Fourier en un espacio de funciones. 3.4 Serie de Fourier. 3.5 Transformada de Fourier. 3.6 Transformada de Laplace.
IV. Análisis vectorial curvilíneo.	4.1 Coordenadas curvilíneas 4.2 Operadores diferenciales en coordenadas curvilíneas. 4.3 Vectores en coordenadas curvilíneas y sus reglas de transformación. 4.4 Coordenadas esféricas, cilíndricas, parabólicas.
V. Análisis tensorial.	5.1 Índices covariantes y contravariantes. Tensores. 5.2 Propiedades algebraicas de tensores. 5.3 El tensor métrico y el intercambio de índices. 5.4 Derivadas de tensores. La derivada covariante.
VI. Cálculo de variaciones.	6.1 El problema variacional. 6.2 Ecuación de Euler-Lagrange 6.3 El problema variacional en múltiples variables dependientes. 6.4 El problema variacional en múltiples variables independientes. 6.5 Segunda variación.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(X)
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	(X)
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(X)	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	(X)
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes parciales • Examen final • Participación en clase • Otra (especifique): Tareas 	40% 40% 10% 10%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

REFERENCIAS

Básicas:

- Babusci, D., Dattoli, G., Licciardi, S., & Sabia, E. (2019). Mathematical methods for physicists. World Scientific.
- Wyld, H. W., & Powell, G. (2020). Mathematical methods for physics. CRC P
- Cantrell, C. D. (2000). Modern mathematical methods for physicists and engineers. Cambridge University Press.
- Stephenson, G. (2020). Mathematical methods for science students. Courier Dover Publications.
- Sadri Hassani. (1999). Mathematical Physics. Springer, New York. ISBN: 978-0-387-98579-4.
- Sadri Hassani. (2009). Mathematical Methods for Students of Physics and Related Fields. Springer, Second Edition, USA. ISBN: 978-0-387-09503-5.
- Arfken, G. and Weber, H.J. (2005). Mathematical Methods for Physicists. Ed. Elsevier. 6a edición.

Complementarias:

- Kenneth, Hoffman y Kunze, Ray. (1973). Álgebra lineal. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana. México.
- Riley, K. F., Hobson, M. P. y Bence, S. J. (2002). Mathematical methods for physics and engineering. 2a edición. Ed. Cambridge University Press. Inglaterra.
- Cantrell, C.D. (2000). Modern mathematical methods for physicist and engineers. Ed. Cambridge University Press. Inglaterra.
- Chow, T. L. (2000). Mathematical methods for physicists: a concise introduction. Ed. Cambridge University Press. Inglaterra.
- Arfken, G. y Weber H. J. (2005). Mathematical methods for physicists. 6a edición. Ed. Elsevier.

Web:

Páginas de consulta y búsqueda de información.

- https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=cA8FEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=mathematical+methods+for+physicists&ots=X_9fAuVgYt&sig=ep0xI-aQaW14N_nvZvBWCWbmBys&redir_esc=y#v=onepage&q=mathematical%20methods%20for%20physicists&f=false
- http://www.astrosen.unam.mx/~aceves/Metodos/ebooks/riley_hobson_bence.pdf
- https://www.academia.edu/32064399/7th_Mathematical_Methods_for_Physicists_Arfken_pdf