

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: Teoría de la medida				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Matemáticas avanzada Semestre: 6°			
Elaborada por: Dr. Yuriy Karlovych				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:
OPP29CP050010	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: En esta UA se exponen y generalizan las ideas que dan rigor a la teoría de integración. Además, se introduce el concepto de la medida de Lebesgue y de la integral de Lebesgue. A diferencia de las unidades de aprendizaje de teoría de la medida abstracta, aquí se ofrece una introducción al tópico con énfasis a la integración en el espacio euclidiano R^n .
Propósito: Distinga y analice las generalizaciones de la medida e integral de Lebesgue, en particular la generalización de la fórmula de Newton-Leibniz para integrales de Lebesgue, al término de la unidad de aprendizaje, mediante problemas tipo, con el fin de desarrollar las herramientas fundamentales e importantes de espacios de Hilbert, de Banach y de Lebesgue y sus aplicaciones con capacidad de abstracción, análisis y compromiso ético.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG20. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. CG33. Compromiso ético.
Competencias específicas:
CE 2. Formula problemas en lenguaje matemático y contribuye a la construcción de modelos matemáticos, mediante la aplicación de teorías, fórmulas y principios matemáticos, con el fin de facilitar su análisis y solución en los sectores públicos, privados o sociales con rigor metódico, precisión y certeza.
CE 3. Utiliza y diseña programas o sistemas de computación mediante el uso de equipo especializado, para el procesamiento de información, cálculo numérico y simulación de procesos que permitan dar soluciones innovadoras a problemas planteados con objetividad y responsabilidad.
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. Medida de Lebesgue en \mathbb{R}^n .	1.1 Construcción de la medida de Lebesgue: (a) medida de rectángulos, (b) medida de conjuntos abiertos y compactos, (c) medida exterior e interior. 1.2 Teorema de Carathéodory. 1.3 Definición de conjuntos Lebesgue medibles. 1.4 Propiedades básicas de la medida de Lebesgue. 1.5 Invariancia de la medida de Lebesgue bajo transformaciones rígidas. 1.6 Ejemplo de un conjunto que no es Lebesgue medible. 1.9 Función de Lebesgue asociada a un conjunto de Cantor.
II. Medidas y funciones medibles.	2.1 Sigma-álgebra de conjuntos. 2.2 Espacios de medida. 2.3 Conjuntos Borel medibles. 2.4 Ejemplo de un conjunto Lebesgue medible que no es Borel medible. 2.5 Funciones medibles. 2.6 Generalización de medidas (en abstracto). 2.7 Medida producto. 2.8 Convergencia puntual, casi en todas partes y en medida.
III. Integral de Lebesgue.	3.1 Integral de funciones simples y de funciones no-negativas. 3.2 Propiedades básicas. 3.3 Integrabilidad de funciones con valores en los reales extendidos. 3.4 Teorema de convergencia dominada. 3.5 Teorema de convergencia monótona. 3.6 Lema de Fatou. 3.7 Comparación con la integral de Riemann. 3.8 Cambio de variables. 3.9 Teorema de Fubini.
IV. Integral de Lebesgue indefinida.	4.1 Definición de integral de Lebesgue indefinida. 4.2 Derivada de integral de Lebesgue indefinida. 4.3 Fórmula de Newton – Leibniz para integrales de Lebesgue. 4.4 Funciones y medidas absolutamente continuas. 4.5 Funciones absolutamente continuas de conjuntos. 4.6 Teorema de Radon – Nikodým.
V. Espacios de Lebesgue.	5.1 Espacios normados y espacios de Banach. 5.2 Definición de los espacios de Lebesgue. 5.3 Desigualdades de Hölder y de Minkowski.

	<p>5.4 Completitud de los espacios de funciones continuas en los espacios de Lebesgue. 5.5 Convergencia en norma L_p. 5.6 Comparación con convergencia puntual, casi en todas partes y en medida. 5.7 Espacios de Hilbert. 5.8 Producto escalar en el espacio L_2. 5.9 Elementos ortogonales y ortonormales. 5.10 Bases ortonormales en L_2. 5.11 Teorema de Riesz – Fisher.</p>
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	()
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	(x)	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
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	()
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 parcialesExamen finalParticipación en claseTareas	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:

- Bartle R. G. (1995). The Elements of integration and Lebesgue measure. Ed. Wiley Classics Library Edition, Wiley & Sons.
- Jones, F. (1993). Lebesgue integration on Euclidean space. Ed. Jones & Bartlett Ed.
- Royden, H. L. (1968). Real analysis. Ed. Collier-MacMillan.

Complementarias:

- Kolmogorov, A. N. y Fomin, S. V. (1975). Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional. Ed. MIR.
- Rudin, W. (1985). Análisis real y complejo. Ed. Alhambra.