

Métodos matemáticos

- Número de créditos:
 - Semestre:
 - Horas a la semana
 - Teoría
 - Práctica
 - Autoestudio
 - Requisitos
 - Clave
 - Asignatura
 - Materia asociada a la línea de investigación
-

Descripción de la asignatura: Este curso es una herramienta básica en el modelado matemático de varias áreas de la física. Los objetivos de este curso son clasificar y resolver algunos tipos de las ecuaciones diferenciales parciales mediante funciones especiales. Se resuelven ejercicios aplicados a varias áreas de la física sin descuidar el formalismo matemático. A la par se lleva el curso de modelado matemático, en donde se aplican los conocimientos adquiridos, también se fomenta el uso de cálculo numérico. El estudiante aprenderá los métodos generales de resolución de las ecuaciones diferenciales parciales típicas de los cursos avanzados de física, lo que es fundamental para los cursos de, electricidad y magnetismo, fenómenos cuánticos y modelación matemática.

Contenido:

- Funciones especiales
- Teoría de Sturm-Liouville
- La convención de suma de Einstein y el Tensor de Levi-Civita
- Series de Fourier
- Transformadas de Fourier y Laplace

Índice temático:

1. **Funciones especiales.** Funciones de Legendre: Solución general para l entero; propiedades de los polinomios de Legendre. Funciones asociadas de Legendre. Armónicos esféricos. Funciones de Chebyshev. Funciones de Bessel. Funciones esféricas de Bessel. Funciones de Laguerre. Funciones asociadas de Laguerre. Funciones de Hermite. Funciones Hypergeométricas. Funciones confluentes hypergeométricas. La función gamma y funciones relacionadas. Aplicaciones.

2. **Teoría de Sturm-Liouville.** Ecuaciones diferenciales auto-adjuntas. Problemas de valores propios de Sturm-Liouville. Condiciones de frontera. Operadores Hermíticos o auto-adjuntos. Aplicaciones.
3. **Introducción a los tensores.** Productor escalar y la delta de Kronecker. Producto vectorial y el tensor de Levi-Civita. El tensor de Levi-Civita y las matrices. Contracción de dos tensores de Levi-Civita.
4. **Series de Fourier.** Series de Fourier. Características de las series de Fourier. Series infinitas y función zeta de Riemann. Cambio de Intervalo. Forma compleja de la serie de Fourier. Aplicaciones.
5. **Transformadas de Fourier y Laplace.** Definición de la transformada de Fourier. Relaciones de ortonormalidad. Delta de Dirac. Representación compleja de las transformadas de Fourier. Transformadas básicas de Fourier. Definición de la transformada de Laplace. Relación entre las transformadas de Laplace y Fourier. Desarrollo en fracciones parciales. Transformada de Laplace de derivadas. Propiedad de traslación. Aplicaciones.

Bibliografía:

- J. M. Romero, “Funciones especiales y transformadas integrales con aplicaciones a la mecánica cuántica y electrodinámica, primera edición”, UAM., 2013.
- K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, “Mathematical Methods for Physics and Engineering, Third Edition”, Cambridge University Press, 2006.
- G. B. Arfken, H. J. Weber, “Mathematical Methods for Physicists, sixth edition”, Elsevier, 2005.

Competencias a Desarrollar:

Unidad Académica de Ciencia y Tecnología de la Luz y la Materia

lumat@uaz.edu.mx

El profesor promoverá el trabajo fuera del aula, mediante tareas las cuales tendrán que ser escritas para posteriormente revisarlas en la sesión de talleres. De esta forma los alumnos desarrollaran su capacidad de comunicar sus ideas de forma escrita y oral.

Mediante la sesión de talleres, el alumno aprenderá a discutir con sus compañeros sus ideas y diferentes soluciones para un problema, lo cual fomentará el trabajo en equipo, el respeto y la tolerancia.

Generales:

El estudiante desarrollará capacidades de; abstracción, análisis y síntesis, organización y planificación del tiempo, habilidad para trabajar de forma autónoma y al mismo tiempo el trabajo en equipo, habilidad para transmitir sus conocimientos de forma oral y escrita, creatividad, identificación y planteamiento de problemas que involucran a las funciones especiales y a las transformadas integrales, motivar y conducir hacia metas comunes, respeto por la diversidad y multiculturalidad, compromiso con la calidad.

Específicas:

Identificar y resolver ecuaciones diferenciales correspondientes a las funciones especiales y transformadas integrales.

Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de las ecuaciones diferenciales. Capacidad de abstracción incluido el desarrollo lógico. Capacidad para comprender problemas que incluyen ecuaciones diferenciales y abstraer lo esencial de ellos. Capacidad para presentar los razonamientos que incluyen ecuaciones diferenciales y sus conclusiones con claridad y precisión y de forma apropiada para sus pares académicos, tanto oralmente como por escrito. Capacidad para detectar inconsistencias.

Matriz Educacional			
Resultados del Aprendizaje	Actividades Educativas	Horas	Evaluación
1. Funciones especiales.	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 100% primer

Matriz Educacional			
			examen parcial.
2. Teoría de Sturm - Liouville.	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% segundo examen parcial.
3. La convención de suma de Einstein y el tensor de Levi-Civita.	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases teóricas. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% segundo examen parcial.
4. Series de Fourier.	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial.
5. Transformadas de Fourier y Laplace.	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller de solución de problemas.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Tareas. Participación en sesión de taller. 50% tercer examen parcial.