

Programa de Métodos matemáticos de la física

1 Descripción del Curso

Nombre: Métodos matemáticos de la física **Código:** F704
Prerrequisitos: M602 **Créditos:** 5
Profesor: Juan A. Ponciano **Semestre:** Primero, 2017

Es un curso de Matemáticas para estudiantes de Física que han cursado Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja. Se estudian temas que no han sido cubiertos anteriormente y que son de vital importancia en diferentes áreas de la Física

2 Competencias

2.1 Competencias generales

- 2.1.1 Conocer definiciones y ejemplos de Espacios Euclídeos, Espacios Completos y Espacios de Hilbert
- 2.1.2 Conocer y saber aplicar la Teoría de Sturm-Liouville
- 2.1.3 Resolver problemas con valores en la frontera.
- 2.1.4 Conocer y estar familiarizado con funciones especiales que aparecen en Mecánica cuántica, Electrodinámica y Mecánica Clásica.
- 2.1.5 Conocer propiedades de las Funciones de Green y sus aplicaciones en Física

2.2 Competencias específicas

- 2.2.1 Conocer las propiedades de las funciones especiales y sus aplicaciones en física
- 2.2.2 Resolver las ecuaciones que rigen la dinámica de distintos sistemas físicos usando simetrías rectangulares, esféricas y cilíndricas.
- 2.2.3 Calcular los valores y funciones propias de operadores en Mecánica Cuántica
- 2.2.4 Calcular la función de Green en problemas de Electrodinámica
- 2.2.5 Conocer los propagadores de Feynman.

3 Unidades

3.1 Espacios Euclídeos

Descripción: Producto interno, formas y operadores lineales, sistemas de vectores ortogonales, operador adjunto, subespacios invariantes, valores y vectores propios, propiedades de valores y vectores propios.

Duración: 8 periodos de 50 minutos

Metodología: Los períodos de clase son mayoritariamente magistrales, con la solución de algunos ejercicios guías para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y problemas en el primer examen parcial

3.2 Espacios de Hilbert

Descripción: Secuencias de Cauchy, espacios completos, sistemas ortogonales, series de Fourier, definición de espacios de Hilbert, formas y operadores lineales sobre espacios de Hilbert.

Duración: 12 periodos de 50 minutos

Metodología: Los periodos de clase son mayoritariamente magistrales, con la solución de algunos ejercicios guías, para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos.

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y problemas en el primer examen parcial y segundo examen parcial

3.3 Teoría de Sturm-Liouville

Descripción: Operadores diferenciales autoadjuntos, operador de Sturm-Liouville, identidad de Lagrange, condiciones de frontera, función de peso, valores y funciones propias del operador de Sturm-Liouville, ortogonalidad de las funciones propias, propiedades de los valores propios, normalización y aplicaciones

Duración: 8 periodos de 50 minutos

Metodología: Los periodos de clase son mayoritariamente magistrales, con la solución de algunos ejercicios guías, para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y problemas en el segundo examen parcial

3.4 Funciones Especiales de la Física Matemática

Descripción: Funciones de Bessel, polinomios de Hermite y sus funciones asociadas, polinomios de Legendre y sus funciones asociadas, armónicos esféricos, polinomios de Laguerre y sus funciones asociadas

Duración: 12 periodos de 50 minutos

Metodología: Los periodos de clase son mayoritariamente magistrales, con la solución de algunos ejercicios guías, para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y un problema en el segundo examen parcial

3.5 Ecuaciones diferenciales de la Física Matemática

Descripción: La ecuación de onda, la ecuación de Helmholtz, la ecuación de Laplace, ecuaciones integrales de Volterra, ecuaciones integrales de Fredholm

Duración: 12 periodos de 50 minutos

Metodología: Clases magistrales, con la solución de algunos ejercicios guías, para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y problemas en el segundo examen parcial y en el examen final

3.6 Funciones de Green

Descripción: Delta de Dirac, definición de una función de Green de un operador diferencial, propiedades de las funciones de Green, método de variación de parámetro, ecuación de Poisson, método de imágenes, cálculo de la función de Green por medio de autofunciones y los propagadores de Feynman.

Duración: 12 periodos de 50 minutos

Metodología: Clases magistrales con la solución de algunos ejercicios guías para que el estudiante demuestre su aprendizaje con la resolución de los ejercicios propuestos

Evaluación: Se evaluará por medio de una tarea y problemas en el examen final.

4 Evaluación del curso

Los porcentajes asignados a cada uno de los elementos de la evaluación están de acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala

6 Tareas, una por unidad	15 puntos
2 Exámenes parciales	60 puntos
Examen final	25 puntos
Total	100 puntos

5 Bibliografía

1. Chow, “Mathematical Methods for Physicists: A concise introduction, Cambridge University Press, 2000
2. Reed M., Simon B, Methods of Modern Mathematical Physics, Vol. 1 Functional Analysis, academic press, inc.
3. Arfken, “Mathematical Methods for Physicists”, Academic Press Inc, New York.
4. M. Reed, B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics, Academic Press Inc, 1980
5. J. M. Martín, Métodos matemáticos de la Física, Editorial Universitaria, La Habana, Cuba, 2014

<http://ecfm.usac.edu.gt/programas>