

Matriz de Transferencias: de ondas masivas a electromagnéticas

- Número de créditos: 10
 - Semestre: IX
 - Horas a la semana: (presenciales y de trabajo al estudiante)
 - Teoría: 4
 - Práctica: 2
 - Autoestudio: 6
 - Requisitos: especializada 1 y 6
 - Clave:
 - Asignatura: Etapa Especializada
 - Materia asociada a la Línea de investigación: Nanociencias
-

Descripción de la asignatura: Estudio de la transmisión de ondas en diferentes rangos de sistemas físicos yendo del régimen electrónico hasta el electromagnético, tocando el rango acústico. El análisis se realiza bajo el formalismo de la matriz de transferencia.

Contenidos:

- Matriz de transferencia.
- Potenciales cuadrados.
- Potencial tipo delta.
- Solución numérica de la ecuación de Schrödinger.
- Transmisión y reflexión de ondas electromagnéticas en una interfaz.
- Sistema multicapas.
- Cristales fotónicos.
- Materiales izquierdos.
- Ondas acústicas.

Índice Temático:

1. **Matriz de transferencia:** definición de matriz de dispersión y de matriz de transferencia; amplitudes de reflexión y transmisión; propiedades de la matriz de transferencia.
2. **Ondas electrónicas, potenciales cuadrados:** matriz de transferencia potenciales cuadrados; coeficientes de transmisión; tunelamiento; densidad de corriente; estados ligados.
3. **Ondas electrónicas; potencial tipo delta:** potencial tipo delta sencillo; dos potenciales repulsivos tipo delta; estados ligados para potenciales dobles atractivos tipo delta; N barreras de potencial idénticas tipo delta.

- 4. Solución numérica de la ecuación de Schrödinger:** método de diferencias para resolver ecuaciones diferenciales; aplicación del método de diferencias a la ecuación de Schrödinger; soluciones al potenciales cuadrados y de tipo delta.
- 5. Transmisión y reflexión de ondas electromagnéticas en una interfaz:** ondas planas en una interface; coeficientes de reflexión y transmisión; interface entre dos medios dieléctricos; interface entre un medio dieléctrico y un metal; transmisión y reflexión total.
- 6. Sistema multicapas:** matriz de transferencia para un slab; coeficientes de reflexión y transmisión en términos de la matriz de transferencia; matriz de transferencia para un sistema de N capas.
- 7. Cristales fotónicos:** cristales fotónicos, medio periódico de N capas; estructura de bandas para cristales fotónicos; modelo de Kronig-Penney de un cristal fotónico.
- 8. Materiales izquierdos:** propiedades electromagnéticas de un material izquierdo; transmisión a través de un slab de material izquierdo.
- 9. Ondas acústicas:** impedancias acústicas; coeficientes de reflexión y transmisión en términos de la matriz de transferencia; matriz de transferencia para un sistema de N capas.

Bibliografía Básica:

- P. Markos and C. M. Soukoulis, Wave propagation, from electrons to photonic crystals and left-handed materials, Princenton.
- W. C. Elmore and M. A. Heald, Physics Waves, Dover.
- **P. Yeh, Optical waves in layered materials, Wiley Inter-Science.**

Competencias a Desarrollar:

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:

1. Capacidad de aplicar el conocimiento en problemas aplicados.

2. Trabajo en equipo y trabajo individual.

Específicas:

1. Planteamiento de soluciones
2. Capacidad de integrar el conocimiento teórico aplicado .
3. Demostrar el dominio de conceptos básicos en el área experimental.

Matriz Educacional				
Resultados del Aprendizaje	del	Actividades Educativas	Horas	Evaluación
Matriz de transferencia	de	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas y computacionales.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Ondas electrónicas, potenciales cuadrados		Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas y computacionales.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Ondas electrónicas, potenciales tipo delta		Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas y computacionales.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Solución numérica de ecuación de Schrödinger		Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas y computacionales.	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Transmisión y reflexión de ondas		Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y	Participación en clases. Tareas.

Matriz Educacional				
electromagnéticas en una interfaz	Implementaciones numéricas computacionales.	y	numérico-computacionales 4.0.	Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Sistemas Multicapas	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas computacionales.	y	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Cristales fotónicos	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas computacionales.	y	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Materiales izquierdos	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas computacionales.	y	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.
Ondas acústicas	Ejercicios en clase. Tareas a casa. Ejercicios en sesión de taller Implementaciones numéricas computacionales.	y	Teóricas, 3.0 Prácticas, 1.5 Autoestudio, y numérico-computacionales 4.0.	Participación en clases. Tareas. Participación en sesión de taller. 50% primer examen parcial.