



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TULANCINGO

Maestría en Computación Óptica

Asignatura: Métodos matemáticos

Curso propedéutico

OBJETIVO GENERAL:

Introducir al estudiante en el uso y aplicación de las técnicas básicas de las matemáticas, haciendo énfasis en el estudio de el Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y del Cálculo Vectorial.

CONTENIDO SINTÉTICO:

1. Álgebra Lineal (primera semana)

- 1.1 Definición: operaciones y representación
- 1.2 Producto escalar: Propiedades, norma, ortogonalidad, ángulo entre vectores
- 1.3 Producto vectorial: interpretación
- 1.4 Operaciones matriciales: Suma, multiplicación
- 1.5 La inversa de una matriz y caracterización de invertibilidad
- 1.6 Solución de sistemas de ecuaciones
- 1.7 Solución de la ecuación matricial $Ax = b$ mediante el cálculo de matrices inversas
- 1.8 Espacios vectoriales, subespacios vectoriales, conjuntos linealmente independientes,
- 1.9 Dimensión de un espacio vectorial
- 1.10 Eigenvalores y eigenvectores, la ecuación característica.

2. Ecuaciones diferenciales (segunda semana)

- 2.1 Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden por separación de variables
- 2.2 Ecuaciones diferenciales de primer orden homogéneas
- 2.3 Ecuaciones diferenciales de primer orden lineales
- 2.4 Ecuaciones diferenciales de segundo con coeficientes constantes
- 2.5 Modelo del oscilador armónico: sin pérdidas, amortiguado, y oscilaciones forzadas.

3. Cálculo vectorial (tercera y cuarta semana)

- 3.1 Operación y representación geométrica de funciones vectoriales
- 3.2 Superficies y curvas de nivel
- 3.3 Derivadas parciales y propiedades
- 3.4 Regla de la cadena
- 3.5 Gradientes y derivadas direccionales
- 3.6 Divergencia y rotación
- 3.7 Integral doble y triple
- 3.8 Cambio de variables
- 3.9 Integral de línea y múltiple
- 3.10 El Teorema de Green, Gauss o de la divergencia.

METODOLOGÍA:

Exposición de los temas por parte del Profesor. Cada exposición deberá estar acompañada por demostraciones mediante software de aplicación. Estos programas podrán ser realizados en entornos apropiados.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y ACREDITACIÓN:

Para acreditar el curso deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral al término del curso propedéutico basada en los siguientes aspectos: dominio del contenido del curso y capacidad para la solución de problemas.

BIBLIOGRAFIA:

1. Vector Calculus, Linear Algebra, and differential forms (a unified approach), J. Hamal Hubbard, B. Burke Hubbard, Prentice Hall, 1996.
2. Cálculo vectorial, J. E. Marsden, A. J. Tromba, Pearson Educación 2004.
3. Cálculo en variedades, M. Spivak, Editorial Reverté, 1988.
4. P. Blanchard, R. L. Devaney, G. R. Hall, *Ecuaciones diferenciales*, Internacional Thomson Editores.
5. D. G. Zill, *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*, Internacional Thomson Editores.

SOFTWARE RECOMENDADO:



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TULANCINGO

Maestría en Computación Óptica

Asignatura: Óptica General

Curso propedéutico

OBJETIVO GENERAL:

Introducir al alumno los fenómenos fundamentales de la luz desde el punto de vista geométrico y ondulatorio

CONTENIDO SINTÉTICO:

1. *Óptica Geométrica (primera y segunda semanas)*
 - 1.1 *Principio de Fermat*
 - 1.2 *Leyes de reflexión y refracción*
 - 1.3 *Forma vectorial de las leyes de reflexión y refracción*
 - 1.4 *Trazo de rayos en una superficie esférica*
 - 1.5 *Fórmula de Gauss*
 - 1.6 *Formación de imágenes*
 - 1.7 *Amplificaciones longitudinal y lateral*
 - 1.8 *Lentes delgadas*
 - 1.9 *Formación de imágenes*
 - 1.10 *Puntos conjugados*
 - 1.11 *Lentes convergentes y divergentes*
 - 1.12 *Puntos principales y nodales*

2. *Óptica Física (tercera y cuarta semanas)*
 - 2.1 *Ondas armónicas*
 - 2.2 *Fase y velocidad de fase*
 - 2.3 *Ondas planas*
 - 2.4 *Ecuación diferencial de onda*
 - 2.5 *Ondas electromagnéticas*
 - 2.6 *Superposición de ondas*
 - 2.7 *Interferencia*
 - 2.8 *Interferómetros de división del frente de onda*
 - 2.9 *Interferómetros de división de amplitud*
 - 2.10 *Difracción*
 - 2.11 *Difracción de Fraunhofer y Fresnel*

METODOLOGÍA:

Exposición de los temas por parte del Profesor. Cada exposición deberá ser complementada mediante la solución de problemas de los fenómenos estudiados.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y ACREDITACIÓN:

Para acreditar el curso deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral al término del curso propedéutico basada en los siguientes aspectos: dominio del contenido del curso y capacidad para la solución de problemas.

BIBLIOGRAFIA:

1. Daniel Malacara, *Óptica Básica*, Fondo de Cultura Económica, 2004
2. Eugene Hecht, *Óptica*, Addison Wesley, 2003

SOFTWARE RECOMENDADO:

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TULANCINGO	
	Maestría en Computación Óptica	
	Asignatura: Teoría Electromagnética	Propedéutico

OBJETIVO GENERAL:

Introducir al alumno a los conceptos relacionados con la teoría electromagnética, considerando los fundamentos de los campos eléctricos y magnéticos en la materia.

CONTENIDO SINTÉTICO:

1 Cálculo vectorial aplicado a electromagnetismo.

- 1.1 Sistemas coordenados de referencia (cartesianas, esféricas y cilíndricas)
- 1.2 Álgebra vectorial (suma y multiplicaciones de vectores).
- 1.3 Diferenciación vectorial.
 - 1.3.1 Derivada con respecto a una escalar.
 - 1.3.2 Gradiente y operador nabla.
 - 1.3.3 Divergencia, rotacional y Laplaciano.
- 1.4 Teorema de Green.
 - 1.4.1 Teorema de Green.
 - 1.4.2 Teorema de Stokes.

2. Campos Electroestáticos

- 2.1 Campos electrostáticos en el vacío.
 - 2.1.1. Ley de Coulomb e intensidad de campo eléctrico.
 - 2.1.2. Campos eléctricos debidos a distribuciones continuas de carga.
 - 2.1.3. Densidad de flujo eléctrico.
 - 2.1.4. Líneas de flujo eléctrico.
 - 2.1.5. Ley de Gauss (Ecuación de Maxwell). Aplicaciones de esta ley.
 - 2.1.6. Potencial eléctrico.
 - 2.1.7. Ecuación de Poisson y Laplace.
 - 2.1.8. Superficies equipotenciales.
 - 2.1.9. Relación entre campo y potencial eléctrico.
 - 2.1.10. El dipolo eléctrico. (Fuerza, campo y potencial eléctrico en cualquier punto del espacio).
 - 2.1.11. Densidad de energía en los campos electrostáticos.
- 2.2. Campos electrostáticos en medios materiales.
 - 2.2.1. Corriente de conducción y corriente de convección.
 - 2.2.2. Polarización en dieléctricos
 - 2.2.3. Dieléctricos lineales, isotrópicos y homogéneos.

3. Campos magnetostáticos

- 3.1. Campo magnético.
- 3.2. Fuerza magnética.
- 3.3. Dipolo magnético.

- 3.4. Ley de Biot-Savart.
- 3.5. Ley de Ampere.
- 3.6. Aplicaciones de la ley de Ampere.
- 3.7. Potencial vectorial magnético

4. Inducción electromagnética

- 4.1. Ley de inducción de Faraday.
- 4.2. Ley de Lenz.
- 4.3. Inductores e inductancia. Energía magnética.
- 4.4. Aplicaciones de la Ley de Faraday.

5. Ecuaciones de Maxwell

- 5.1. Ley de Faraday (forma diferencial e integral).
- 5.2. Ley de Gauss(forma diferencia en integral).
- 5.3. Ley circuital de Ampere(forma diferencial e integral).
- 5.4. Significado físico de las ecuaciones de Maxwell.

METODOLOGÍA:

Exposición de los temas por parte del profesor, los cuales serán complementados mediante la solución de problemas de los fenómenos estudiados.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y ACREDITACIÓN:

Para acreditar el curso deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral al término del curso propedéutico basada en los siguientes aspectos: dominio del contenido del curso y capacidad para la solución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Eugene Hech. Óptica, Addison Wesley, 2003.
2. David J. Griffiths and Reed College. Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, Fourth Edition, 2012.

SOFTWARE RECOMENDADO: