



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
 Programa de actividad académica



Temas Selectos de Instrumentación (Diseño óptico)

Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Óptica y Fotónica		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica		Teoría: 4	Práctica: 0	4
Modalidad: Curso			Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general: El alumno adquirirá conocimientos fundamentales sobre los teoremas básicos de la óptica geométrica, el concepto de trazo rayos y teoría de aberraciones para el diseño de sistemas ópticos formadores de imagen e iluminación. Además, el alumno aprenderá a utilizar un programa profesional de diseño óptico, donde se podrán modelar, diseñar sistemas ópticos y analizar la calidad de las imágenes y el rendimiento de dichos sistemas, a través del estudio de la formación de imágenes y las distintas aberraciones ópticas.

Objetivos específicos:

- Comprender los conceptos básicos de óptica geométrica para describir los parámetros generales de componentes y sistemas ópticos.
- Comprender los conceptos de trazo de rayos paraxiales y exactos para el diseño de sistemas ópticos.
- Analizar y calcular aberraciones de tercer-orden: esférica, coma, astigmatismo, curvatura de campo y distorsión.
- Aprender a utilizar un software de diseño óptico para modelar, diseñar y analizar sistemas y/o componentes ópticos.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de óptica geométrica	16	0
2	Trazo paraxial de rayos y trazo exacto de rayos	16	0
3	Teoría de aberraciones	16	0
4	Diseño óptico a través de un software profesional de diseño óptico	16	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Fundamentos de óptica geométrica
1.1	Las leyes de reflexión y refracción, ángulo crítico
1.2	Aproximaciones paraxiales
1.3	Lentes delgadas y gruesas
1.4	Puntos cardinales
1.5	Espejos
1.6	Diafragmas, pupilas, número F
1.7	Rayo marginal
1.8	Rayo principal
1.8	Sistemas afocales
1.9	Invariante integral de Lagrange
2	Trazo paraxial y trazo exacto de rayos
2.1	Trazo paraxial de rayos
2.2	Trazo exacto de rayos en superficies esféricas rotacionalmente simétricas
2.3	Trazo exacto de rayos en superficies cuadráticas de revolución
3	Teoría de aberraciones
3.1	Sistemas ópticamente simétricos
3.2	Cálculo de los coeficientes de Seidel
3.3	Determinación de las aberraciones usando trazo de rayos
3.4	Aberración cromática y su corrección
4	Diseño óptico a través de un software profesional de diseño óptico
4.1	Introducción al software de diseño óptico
4.2	Modelado básico de componentes y sistemas ópticos
4.3	Gráficas de aberraciones y análisis de rendimiento
4.4	Optimización
4.5	Función de mérito
4.6	Diseño de un singlete
4.7	Diseño de un doblete acromático
4.8	Diseño de un triplete
4.9	Diseño de un sistema reflector
4.10	Propuesta de diseño de un sistema óptico

Bibliografía Básica

- Hecht E. y Zajac A., Optics, Addison-Wesley, 1974.
- Smith W. J., Modern optical engineering, 2nd. ed. Mc Graw-Hill, 1993.
- W.T.Welford, Aberrations of Optical Systems, The Adam Hilger Series on Optics and Optoelectronics, 1986.
- O'Shea D., Elements of modern optical design, Wiley, Interscience., 1985.
- Shannon R.R., The art and science of optical design, Cambridge University Press, 1997.
- Geary, J. M. *Introduction to lens design: with practical ZEMAX examples.* (2002).
-

Bibliografía Complementaria

- Born M. y Wolf E., Principles of optics, Pergamon Press, 6ª. Ed., 1980.
- Ghatak y Thyagarajan, Contemporary optics, Plenum Press, New York and London, 1978
- Jenkins, F.A. y White H.E., Fundamental of optics, McGraw-Hill, New York, 1965.
- Welford W. T., Geometrical optics, North-Holland Press, 1962
- M.J. Kidger, Fundamental Optical Design, SPIE-The International Society for Optical Engineering, No Ed., 2002.
- Kingslake, R., & Johnson, R. B. (2009). Lens design fundamentals. academic press.
- Sun, H. Lens design: a practical guide. Crc Press. (2016).

Material adicional

- (página web, repositorio, tutorial, aula virtual, ...)

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	()
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	()
Examen final escrito	()
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:**Perfil profesiográfico:**

Quienes impartan esta actividad deberán contar con el grado de Maestro(a) o Doctor(a) o con la dispensa de grado otorgada por el Comité Académico, en alguna disciplina afín a los contenidos de esta actividad académica; experiencia académica o profesional relacionadas con la docencia en los campos del conocimiento del Programa. Tener producción académica o profesional reciente, demostrada con obra académica o profesional reconocida. Manejo y conocimiento de técnicas de enseñanza y aprendizaje.