

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
AS3103	Óptica para Científico/as e Ingeniero/as			
Nombre en Inglés				
Optics for Engineers and Scientists				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
Electromagnetismo, FI 2002 Métodos Experimentales, FI 2003			Electivo	
Propósito del curso				
<p>Óptica es la ciencia de la luz. Más específicamente, la óptica es una rama de la física que estudia y describe el comportamiento y propiedades de la luz (incluyendo luz visible, infrarroja y ultravioleta) y su interacción con la materia. Dispositivos ópticos u óptico-electrónicos son componentes de uso esencial en muchos instrumentos de medición modernos en varias ramas de las ciencias básicas e ingeniería, así como en ciencias biomédicas. La óptica se ha convertido en el centro de las principales novedades en imaginería médica, sensores remotos, comunicaciones, micro- y nano-fabricación, y de variadas tecnologías de consumo. Aplicaciones de la óptica se encuentran hoy en día en productos tales como impresoras láser, sistemas de monitoreo remoto, sistemas de identificación y telecomunicaciones, entre otros</p> <p>En vista de lo anterior, existe una creciente necesidad entre Ingeniero/as y Científico/as de entender los principios básicos de la óptica con el propósito de aplicarlos en sus respectivos campos de acción profesional, ya sea para desarrollar nuevos instrumentos, o para mejorar aquellos existentes. El objetivo de este curso introductorio es lograr que el estudiante de ingeniería y ciencias de pre-grado identifique los fundamentos básicos de la óptica. Considerando que la luz, de acuerdo con la teoría cuántica, exhibe un comportamiento dual como onda electromagnética y partícula, la óptica se ha dividido tradicionalmente en “óptica geométrica” y “óptica ondulatoria” – ambos aspectos serán abordados por los estudiantes para el logro de los resultados de aprendizaje. El curso da un énfasis especial al aprendizaje basado en la modelación de la teoría usando herramientas de software.</p>				

Resultados de Aprendizaje
<p>Se espera que al final del curso el/la estudiante demuestre que:</p> <p>RA1: Describe las propiedades y características de la luz en su naturaleza ondulatoria (radiación electromagnética) y corpuscular con la finalidad de explicar la interacción de la luz con la materia.</p> <p>RA2: Identifica los fundamentos físicos básicos en la formación de una imagen a través de un sistema óptico, tanto en la aproximación de óptica geométrica, como en el caso ondulatorio (polarización, difracción, interferencia), con el propósito de describir el funcionamiento de sistemas y fenómenos ópticos simples,</p> <p>RA3: Calcula e interpreta los parámetros fundamentales de un sistema óptico básico (magnificación, distancia focal, resolución angular, aberraciones, etc.), con el fin de establecer la pertinencia de uso de un sistema óptico según contexto.</p> <p>RA4: Evalúa la posible aplicación de sistemas ópticos en sus respectivos campos de acción profesional o de investigación, considerando las limitaciones de las aproximaciones empleadas en el análisis, a fin de desarrollar nuevos instrumentos, o para mejorar aquellos existentes.</p>

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso utilizará metodologías activo participativa, en donde se contemplará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva (Inicio- desarrollo- cierre), • Aprendizaje basado en problemas de desarrollo analítico y/o conceptual, • Aprendizaje basado en problemas de desarrollo numérico/computacional y representación gráfica. 	<p>La evaluación contemplará las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controles de lectura • Tareas de desarrollo analítico y numérico/gráfico, • Análisis de casos (presentación en detalle de la evaluación del caso).

Unidades Temáticas

Número	RA	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	RA1	Óptica y Luz	4
Contenidos		Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Breve introducción histórica a la óptica, Movimiento ondulatorio: Ondas armónicas, ecuación de onda, Teoría electromagnética, fotones y luz, el espectro electromagnético, Propagación de la luz: dispersión de Rayleigh, reflexión, refracción, principio de Fermat, interacción de la luz y la materia. 		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reconoce la naturaleza ondulatoria y corpuscular de la luz a fin de describir sus propiedades y el modo en el que ésta se propaga en el espacio e interactúa con la materia. 	Capítulos 1 a 4.

Número	RA	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	RA2- RA3- RA4	Óptica geométrica	4
Contenidos		Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Lentes, Espejos, Prismas, Fibra óptica, Sistemas ópticos. 		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aplica los principios de propagación de la luz en la aproximación de rayos, incluyendo el principio de Fermat. Es capaz de calcular parámetros fundamentales de un sistema óptico simple, Identifica los problemas de distorsión más frecuentes en sistemas ópticos y es capaz de cuantificar su efecto en diversos escenarios. Identifica las limitaciones de la óptica geométrica y evalúa la pertinencia de utilizar este modelo para para describir diversos sistemas ópticos. 	Capítulos 5 y 6.

Número	RA	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	RA2-RA4	Polarización	4
Contenidos		Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Superposición de ondas, • Luz polarizada y polarizadores, • Dicroísmo y bi-refringencia, • Dispersión y polarización, • Polarizadores circulares, • Efectos ópticos inducidos – moduladores ópticos. Cristales líquidos, • Descripción matemática de la polarización. 		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce el fenómeno de polarización en el marco de la teoría ondulatoria de la luz. 2. Describe la interacción de la luz con la materia, reconociendo la importancia de la polarización. 3. Describe cuantitativamente el funcionamiento de dispositivos ópticos básicos que hacen uso de la polarización de la luz (moduladores ópticos, conversores de polarización) 	Capítulos 7 y 8.

Número	RA	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	RA2-RA4	Interferencia & difracción	3
Contenidos		Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
<p>Interferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones para interferencia, • Interferómetros de amplitud y fase, • Interferencia de múltiples haces interferómetro Fabry-Perot, • Aplicaciones a películas delgadas y de varias capas. <p>Difracción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difracción de Fraunhofer, • Difracción de Fresnel, • Teoría escalar de Kirchoff, • Ondas de difracción en bordes. 		<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce los fenómenos de difracción e interferencia como consecuencia de la naturaleza ondulatoria de la radiación luminosa. 2. Identifica el origen de la difracción y como esta limita el desempeño de un sistema óptico. 3. Es capaz de diseñar sistemas ópticos que utilizan el fenómeno de interferencia en su funcionamiento. Evalúa las ventajas de este tipo de instrumentos en diversos campos. 	Capítulos 9 y 10.

Bibliografía General

Referencia principal:

Hecht, E.: Optics. Pearson Education, 2017 (ISBN 10:0-133-97722-6)

Referencias secundarias:

- i) Born, M., and Wolf, E.: Principles of Optics, Cambridge University Press, 2016 (ISBN: 978-0-521-64222-4)
- ii) Dereniak, E. L., Dereniak, T. D.: Geometrical and trigonometric optics, Cambridge University Press, 2008 (ISBN: 978-0-521-88746-5)
- iii) DiMarzio, Ch.A.: Optics for Engineers, CRC Press, 2012 (ISBN: 978-1439807255)
- iv) Moller, K.D.: Optics, learning by computing. Springer, 2007 (ISBN: 978-0-387-26168-3)
- v) Poon, T.-C. & Kim, T.: Engineering Optics, 2010. World Scientific Publishing (ISBN: 981-256-873-5)

Vigente desde:	Julio 2017
Elaborado por:	René Méndez (DAS) y Nicolás Reyes (DIE)
Validado por:	Diego Mardones (DAS)
Revisado por:	Rosa Uribe, Área de Gestión Curricular, SGD