



Universidad Nacional de Tucumán

1. Denominación del curso:



Dpto. de Luminotecnia Luz y Visión
"Ing. Herberto C. Bühler"

ÓPTICA INSTRUMENTAL. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES

2. Fundamentos:

El Doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente se propone ampliar y profundizar conocimientos en el complejo campo interdisciplinario de las ciencias de la luz y la visión, que requiere conocimiento básico sobre la caracterización física y fotométrica del ambiente y sus elementos, así como de los sistemas visual y perceptual y circadiano, que permiten el vínculo del ser humano con el medio ambiente.

En el ítem sobre el perfil del egresado la resolución de la carrera (Res. HCS N°0745/2007) dice textualmente que se espera que adquiera: *"Conocimientos sólidos en las disciplinas que constituyen la base científica del campo de las Ciencias de la Luz y la Visión, con elementos de la Ingeniería en Iluminación y su relación con el medio ambiente y las personas"*.

Por otro lado, en el desarrollo del Plan de Estudios de la misma resolución se explicita que del total de cursos obligatorios (500 horas) al menos el 30% deben cubrir los contenidos mínimos obligatorios que son: Naturaleza y propagación de la luz. Fenómenos físicos de interacción con la materia. Fundamentos de la radiometría y la fotometría. Visión y percepción visual. Efectos visuales y no visuales de la radiación óptica

En consonancia con lo expuesto la carrera ha diseñado 7 cursos obligatorios para cubrir los contenidos mínimos obligatorios: 1) Óptica instrumental. Fundamentos y aplicaciones. 2) Introducción a la visión humana. 3) Radiometría y fotometría. 4) Producción de la luz y control óptico. 5) Colorimetría. 6) Factores humanos en iluminación 7) Efectos no visuales de la radiación óptica.

Este curso está orientado a profundizar en los diferentes aspectos de la Óptica que intervienen en el funcionamiento de instrumentos o dispositivos ópticos en general, hoy parte imprescindible de cualquier laboratorio en el área de las ciencias de la luz y la visión. Los estudiantes del Doctorado, necesitan profundizar en la complementación de los modelos y principios básicos que aportan las distintas formulaciones de la óptica para entender cómo se aplican en la caracterización de los distintos dispositivos. La evolución de la óptica instrumental ha sido fascinante a lo largo de la historia, pero en especial en los últimos 50 años, tal que hoy en día conviven una antigua cámara estenoscópica o una lupa con una cámara CCD o con dispositivos de óptica difractiva y adaptativa, no sólo en laboratorios de investigación sino en la clínica oftalmológica o en aplicaciones tecnológicas específicas. Será necesario que los doctorandos adquieran conocimientos más específicos pero también destrezas experimentales que los habiliten a discutir criterios de diseño de un dispositivo óptico adecuado para una dada prestación.

3. Objetivos:

- a) Profundizar en los diferentes modelos y principios de la óptica geométrica, electromagnética, en las conceptualizaciones básicas de la óptica de Fourier y de la óptica cuántica, necesarios para entender el funcionamiento de diferentes dispositivos ópticos más o menos complejos.
- b) Entender el sistema óptico con el sistema visual incorporado como detector último de la información visual que llega a la retina del ojo.
- c) Describir y explicar el funcionamiento básico de instrumentos ópticos formadores de imágenes: sistemas de proyección, objetivos de magnificación, anteojos, microscopios, telescopios, cámaras de diferentes tecnologías.
- d) Caracterización de los dispositivos la función de transferencia de modulación. Resolución y calidad de la imagen.
- e) Diseñar y llevar a cabo experimentos de laboratorio en donde se puedan manipular variables y contrastar hipótesis de comportamiento de los sistemas estudiados.

4. Disciplina sobre la que versará:

Óptica geométrica, óptica electromagnética. Introducción a la Óptica de Fourier y a la fotónica. Ciencias de la luz y la visión.



Universidad Nacional de Tucumán



Dpto. de Luminotecnia Luz y Visión
"Ing. Herberto C. Bühler"

5. Programa de contenidos teóricos y/o prácticos:

5.1. Temario:

Introducción a la óptica instrumental. Procesos físicos involucrados. Características ópticas, geométricas y fotométricas generales de los instrumentos ópticos. Espejos, prismas y lentes, formación de imágenes. El ojo como parte del sistema óptico, receptor de la información visual. Instrumentos de proyección y de visión directa. Oculares y objetivos, anteojos, telescopios. Cámaras fotográficas: diferentes tecnologías de registro y almacenamiento de la información. Resolución espacial y temporal. Dispositivos con fibras ópticas. Dispositivos con lentes difractivas. Filtros ópticos interferenciales y polarizadores. Espectrógrafos y espectrómetros de prisma y de red. Caracterización de diferentes fuentes de luz. Poder de resolución.

Caracterización de los dispositivos ópticos según la función de transferencia de modulación. Principios básicos de la óptica de Fourier. Filtrado espacial en el plano de Fourier. Resolución y calidad de la imagen. Instrumentos optométricos: oftalmoscopio, queratómetro, optómetro y refractómetro. Principio de funcionamiento. Principales fuentes de incertezas en las mediciones.

5.2. Actividades prácticas:

Trabajos prácticos de resolución de problemas y experimentos de Laboratorio llevados a cabo en grupos pequeños de trabajo.

5.3. Metodología:

Se implementará una metodología teórico-experimental, que incluirá un diseño curricular teórico formativo apoyado en experimentos y mostraciones de laboratorio, resolución de situaciones problemáticas, exposiciones orales de los alumnos y trabajos de síntesis en forma grupal.

5.4. Bibliografía:

- ANTÓ, J.; MARCEN, J. Óptica instrumental. EUOT, 1984
- BORN, M.; WOLF, E. Principles of optics. Pergamon Press, 1986
- CASAS, J. Óptica. Universidad de Zaragoza, 1985.
- DITCHBURN, R.W. Óptica. Reverté, 1982
- Hecht E. Optics. Pearson 4ta. Ed. 2001 ISBN-13: 978-0805385663.
- Heavens O. S., Ditchburn R. W. Insight Into Optics. Wiley; 1ra. Ed. 1992. ISBN-13: 978-0471929017
- JENKINS, F.A.; WHITE, H.E. Fundamentals of optics. McGraw-Hill, 1981
- JIMÉNEZ-LANDI, P. Introducción al estudio de los instrumentos ópticos. Universidad complutense, 1985
- LANDSBERG, G.S. Óptica. Mir, 1983
- MILLAN, M^a S.; ARASA, J. Óptica geométrica. EUOT, 1987
- ROSSI, B. Fundamentos de óptica. Reverté, 1978
- SMITH G., ATCHISON D. The Eye and Visual Optical Instruments. 1ra. Ed. Cambridge University Press. 1997. ISBN-13: 978-0521478205

Se incluirán artículos científicos.

6. **Condiciones de admisión:** las del doctorado en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente

7. **Cupo mínimo y/o máximo:** Mínimo 3 alumnos y máximo 15 alumnos.

8. **Métodos de selección en caso de superar el cupo máximo establecido:** Certificado analítico universitario, con promedio correspondiente. Antecedentes de investigación y docencia.

9. Sistema de evaluación:



Universidad Nacional de Tucumán

Dpto. de Luminotecnia Luz y Visión
"Ing. Herberto C. Bühler"

Asistencia mínima del 80%. Aprobación del 100% de los trabajos prácticos de Laboratorio. Exposición individual de temas seleccionados.

10. Calificación numérica:

Aprobar una evaluación final escrita individual con calificación de 7 o superior (en una escala del 0 al 10).

11. Nombres de los expositores:

Responsable: Dra. Mirta Jaén.

Docente colaborador: Dr. Diego Corregidor Carrió.

12. Fecha de realización del curso y horas del mismo, estimación de horas diarias: se dictará con periodicidad y fecha determinada por la Comisión Académica del Doctorado en función de los alumnos admitidos.

13. Carga horaria: 30 horas

14. Lugar donde se dictará el curso:

Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión – Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología – UNT

15. Fondos solicitados: No se solicitan fondos.

16. Inscripción: Se fijará oportunamente por la Comisión Académica de la carrera