

# RADIOMETRÍA, FOTOMETRÍA Y COLOR

Curso Académico 2012-13

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Óptica	Radiometría, Fotometría y Color	3º	6º	6	Optativa
<b>PROFESORES</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
A. Manuel Rubiño López. Despacho 101. Correo-e: <a href="mailto:mrlopez@ugr.es">mrlopez@ugr.es</a> Carlos Salas Hita. Despacho 140. Correo-e: <a href="mailto:csalas@ugr.es">csalas@ugr.es</a>			Departamento de Óptica. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Ed. Mecenas. Campus Fuentenueva. 18071 - Granada		
<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>					
Prof. Rubiño López – (Primer Semestre) Miércoles, Jueves y Viernes: 9:30h a 11:30h (Segundo Semestre) Martes: 12h a 13:30h, Miércoles: 9:30h a 12:30h y Viernes: 9:30h a 11h Prof. Salas Hita – Martes, Miércoles y Jueves: 11h a 13h					
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Óptica y Optometría			Grado en Física		
<b>PRERREQUISITOS Y RECOMENDACIONES</b>					
Esencial: Tener conocimientos adecuados de Análisis Matemático. Recomendable: Tener conocimientos adecuados de Física General, Óptica Geométrica y Óptica Física. Saber utilizar una hoja de cálculo.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
Magnitudes radiométricas y fotométricas. Fundamentos de Colorimetría. Sistemas de representación del color. Fuentes de luz. Deslumbramiento. Detectores de radiación óptica. Instrumentos de medida de radiación óptica.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
COMPETENCIAS GENERALES:  1. Conocer, diseñar y aplicar programas de prevención y mantenimiento relacionados con la salud visual de la población. 2. Realizar exámenes visuales con eficacia en cada una de sus fases: anamnesis, elección y realización de pruebas diagnósticas,					



- establecimiento de pronóstico, elección y ejecución del tratamiento y redacción, si procede, de informes de remisión que establezcan los niveles de colaboración con otros profesionales, a fin de garantizar la mejor atención posible para el paciente.
3. Asesorar y orientar al paciente y familiares durante todo el tratamiento.
  4. Ser capaz de reflexionar críticamente sobre cuestiones clínicas, científicas, éticas y sociales implicadas en el ejercicio profesional de la Optometría, comprendiendo los fundamentos científicos de la Óptica-Optometría y aprendiendo a valorar de forma crítica la terminología, ensayos clínicos y metodología de la investigación relacionada con la Óptica-Optometría.
  5. Emitir opiniones, informes y peritajes cuando sea necesario.
  6. Valorar e incorporar las mejoras tecnológicas necesarias para el correcto desarrollo de su actividad profesional.
  7. Ser capaz de llevar a cabo actividades de planificación y gestión en un servicio o pequeña empresa en el campo de la Óptica-Optometría.
  8. Ser capaz de planificar y realizar proyectos de investigación que contribuyan a la producción de conocimientos en el ámbito de Optometría, transmitiendo el saber científico por los medios habituales.
  9. Ampliar y actualizar sus capacidades para el ejercicio profesional mediante la formación continuada.
  10. Ser capaz de comunicar las indicaciones terapéuticas de salud visual y sus conclusiones, al paciente, familiares, y al resto de profesionales que intervienen en su atención, adaptándose a las características socioculturales de cada interlocutor.
  11. Situar la información nueva y la interpretación de la misma en su contexto.
  12. Demostrar la comprensión de la estructura general de la optometría y su conexión con otras disciplinas específicas y otras complementarias.
  13. Demostrar e implementar métodos de análisis crítico, desarrollo de teorías y su aplicación al campo disciplinar de la Optometría.
  14. Demostrar que posee conocimientos, habilidades y destrezas en la atención sanitaria del paciente.
  15. Demostrar capacidad para actuar como agente de atención primaria visual.
  16. Demostrar capacidad para participar de forma efectiva en grupos de trabajo unidisciplinarios y multidisciplinarios en proyectos relacionados con la Optometría.
  17. Incorporar los principios éticos y legales de la profesión a la práctica profesional, respetando la autonomía del paciente, sus determinantes genéticos, demográficos, culturales y socioeconómicos, integrando los aspectos sociales y comunitarios en la toma de decisiones, aplicando los principios de justicia social en la práctica profesional, en un contexto mundial en transformación.
  18. Adquirir la capacidad para realizar una gestión clínica centrada en el paciente, en la economía de la salud y el uso eficiente de los recursos sanitarios, así como la gestión eficaz de la documentación clínica con especial atención a la confidencialidad.

Competencias específicas:

- Conocer las magnitudes radiométricas y fotométricas.
- Conocer los fundamentos del color físico y psicofísico en humanos.
- Conocer los sistemas de representación del color.
- Conocer las fuentes de luz.
- Conocer los índices que permiten evaluar el deslumbramiento.
- Conocer los detectores de radiación óptica y sus aplicaciones en instrumentación.

**OBJETIVOS**

- Conocer y saber calcular las magnitudes radiométricas y fotométricas utilizadas para la medida de la radiación óptica.
- Conocer las leyes radiométricas y fotométricas y las relaciones entre magnitudes.
- Conocer los atributos perceptivos del color.
- Conocer el metamerismo, las mezclas y las igualaciones de color.
- Conocer los espacios y sistemas de representación del color.
- Conocer las fuentes de luz, los iluminantes y sus aplicaciones en Radiometría, Fotometría y Colorimetría.
- Conocer las fuentes de luz utilizadas con fines de Iluminación.
- Conocer y saber calcular los índices que permiten evaluar el deslumbramiento perturbador y molesto en una instalación luminosa.
- Conocer los procedimientos de evaluación fotométrica de instalaciones luminosas.
- Conocer los detectores de radiación óptica y los parámetros de interés para su caracterización.



- Conocer las aplicaciones de los detectores de radiación óptica en instrumentación radiométrica, fotométrica y colorimétrica.
- Conocer los métodos de caracterización colorimétrica de pantallas electrónicas.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Fundamentos de Radiometría y Fotometría.
- Tema 2. Fundamentos físicos para el estudio del color.
- Tema 3. Bases de la Colorimetría.
- Tema 4. Sistemas de representación del color.
- Tema 5. Fotometría aplicada: deslumbramiento.
- Tema 6. Fotometría aplicada: fuentes de luz.
- Tema 7. Detectores de radiación óptica.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios:

- Instrumentación para caracterización de fuentes de luz y materiales

##### Clases de Laboratorio:

- Práctica 1. Medida de radiancia espectral de una fuente luminosa.
- Práctica 2. Fotometría visual heterocroma.
- Práctica 3. Comprobación experimental de la ley fotométrica de la inversa del cuadrado de la distancia.
- Práctica 4. Comprobación experimental de la ley de Malus.
- Práctica 5. Comprobación experimental de la ley de Stefan-Boltzmann.
- Práctica 6. Caracterización colorimétrica de pantallas electrónicas.
- Práctica 7. Evaluación fotométrica de instalaciones luminosas.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Apuntes de Radiometría, Fotometría y Color. Departamento de Óptica. Universidad de Granada.
- Color Science. G. Wyszecki, W.S. Stiles. Ed. John Wiley & Sons, Inc. (2000).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Óptica. J. Casas.
- Principles of Color Technology. 3rd Edition. R. S. Berns. Ed. John Wiley & Sons, Inc. (2000).
- Apuntes de Óptica Fisiológica. J. Romero, J.A. García, A. García-Beltrán.
- Colorimetry. 2nd Edition. Publication CIE nº 15.2 (1986).
- Discomfort Glare in the Interior Working Environment. Publication CIE nº 55 (1983).
- Fuentes de Luz. A. Cruz. ADAE.
- Light Calculations and Measurements. H.A.E. Keitz. Ed. Philips Technical Library.
- Optical Radiation Measurements, Vol. 1, 2 y 4. F. Grum y C.J. Bartleson. Ed. Academic Press, Inc. (1980).

### ENLACES RECOMENDADOS

AIC – Asociación Internacional del Color: <http://www.aic-colour.org/>

CIE – Comisión Internacional de Iluminación: <http://www.cie.co.at/>



## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos con el objetivo de transmitir los contenidos de las materias de la asignatura motivando la reflexión de los estudiantes y facilitándoles el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos.

### 2. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades prácticas (Clases prácticas)

Actividades a través de las cuales se muestra a los estudiantes cómo actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos para que desarrollen las habilidades prácticas e instrumentales de la materia.

### 3. ACTIVIDAD FORMATIVA: Seminarios

Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio, con el objetivo de desarrollar en los estudiantes las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

### 4. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales

Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Son actividades propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma. Estudio individualizado de los contenidos de la materia. El objetivo de estas actividades es favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Son actividades propuestas por el profesor a través de las cuáles y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la misma. El objetivo de estas actividades es favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

### 5. ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

Las tutorías son una manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor, con el objetivo de orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica-integral del estudiante.

### 6. ACTIVIDAD EVALUADORA: Examen

Prueba escrita en la que el estudiante debe resolver las cuestiones planteadas con el propósito de evaluar el grado de asimilación de los conceptos y metodologías explicadas.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

## EVALUACIÓN

- Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por los estudiantes al cursar la asignatura.
- Para el bloque de Teoría y Problemas se realizará un examen final y cuatro pruebas de clase de resolución individual. La ponderación de este bloque en la calificación final será del 80 %.
- Para evaluar la adquisición de competencias en el laboratorio se realizarán prácticas de laboratorio, valorándose el trabajo en el laboratorio y los resultados obtenidos incluidos en los correspondientes informes de prácticas. La ponderación de este bloque en la calificación final será del 20%.
- El trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia activa, los problemas propuestos cuya



resolución se exponga oralmente y la entrega de ejercicios complementarios resueltos. La calificación de este apartado se sumará a la calificación final sin que pueda superarse el límite máximo establecido para la misma.

- El resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos. El sistema de calificación empleado será el establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- La calificación global responderá a la puntuación de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Para aprobar esta asignatura el estudiante tendrá que aprobar de forma independiente los bloques de Teoría+Problemas y Prácticas de Laboratorio. La distribución de puntos será la siguiente:
  - Total (100 puntos=100%) = 80% (Teoría y Problemas) + 20% (Prácticas de Laboratorio)
  - Hay que superar los dos bloques por separado: 40 puntos (mínimo) en Teoría y Problemas, y 10 puntos (mínimo) en Prácticas de Laboratorio.
  - Teoría y Problemas: 4 pruebas de 5 puntos (máximo) cada una y un examen final de 60 puntos (máximo).
- Puntos adicionales de Teoría y Problemas: problemas resueltos en clase y entrega de ejercicios complementarios resueltos.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

En el Tablón de Docencia (internet) los estudiantes podrán acceder a la documentación de interés relacionada con la asignatura: apuntes, relaciones de problemas, convocatorias de examen, calificaciones, etc.

