

Asignatura: **FÍSICA DE LA VISIÓN**  
Curso: **5º de la Licenciatura de Física**

Créditos: **4.5 (3T+1.5P)**

### ***Descripción de la asignatura***

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos teóricos sobre el comportamiento físico del sistema visual humano

### ***Objetivos***

Estudiar el ojo como sistema óptico, sus características principales, calculando la imagen retiniana con los defectos que puedan afectarla y analizando la calidad de esta imagen a través de funciones de alto contenido teórico y físico. Estudiar el ojo como receptor y detector de energía radiante, analizando el sistema visual humano en cuanto a lo que se conoce como percepción simple. Llegar a un conocimiento básico del sistema visual humano en cuanto a visión del color, aspectos temporales de la visión y visión espacial.

### ***Programa de TEORÍA:***

#### **Unidad temática I. Estructura óptica básica del ojo humano.**

- Tema 1. Introducción a la estructura del ojo humano.
- Tema 2. Componentes refractivos: córnea y cristalino
- Tema 3. Pupila y ejes del ojo
- Tema 4. Modelos esquemáticos del ojo.

#### **Unidad temática II. Formación de imágenes y refracción.**

- Tema 5. Formación de imágenes: la imagen paraxial enfocada.
- Tema 6. Anomalías refractivas.
- Tema 7. Formación de imágenes: la imagen paraxial desenfocada.

#### **Unidad temática III. Luz y ojo.**

- Tema 8. Luz y ojo: introducción.
- Tema 9. Iluminación retiniana.

#### **Unidad temática IV. Aberraciones y calidad de la imagen retiniana.**

- Tema 10. Aberraciones geométricas.
- Tema 11. Aberraciones cromáticas.
- Tema 12. Calidad de la imagen retiniana.

#### **Unidad temática V. Visión del color.**

- Tema 13. Introducción a la visión del color.
- Tema 14. Teorías y modelos de visión del color
- Tema 15. Anomalías de la visión del color
- Tema 16. Efectos cromáticos y apariencia y constancia del color.

#### **Unidad temática VI. Propiedades espaciales y temporales de la Visión.**

- Tema 17. Resolución espacial del sistema visual.
- Tema 18. Resolución temporal del sistema visual
- Tema 19. Percepción del espacio: visión binocular
- Tema 20. Guías de ondas biológicas: fotorreceptores.

### ***Programa de PRÁCTICAS***

1. Aberrometría: Medidas con un aberrómetro. Topógrafo corneal. (Práctica/seminario)
2. Cálculo de la función de transferencia de modulación (MTF) de un modelo de ojo real.
3. Discriminación cromática: Medida del umbral de discriminación cromática
4. Discriminación cromática: Cálculo de tolerancias de color.
5. Análisis de las aberraciones de tercer orden en un modelo de ojo real.
6. Espectrofotometría
7. Tiempo de reacción visual y determinación de la disparidad máxima

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

- ARTIGAS, J.M., CAPILLA, P., FELIPE, A. y PUJOL, J. *Óptica Fisiológica. Física de la Visión*. Interamericana McGraw-Hill, 1995.
- ATCHINSON, D.A. y SMITH, G. *Optics of the Human Eye*. Butterworth Heinemann, 2000.
- BILLMEYER, F.W. Jr. y SALTZMAN, M. *Principles of Color Technology*. John Wiley, 1981, 2000.
- BRACEWELL, R.N. *The Fourier Transform and its Applications*. McGraw-Hill, 1978.
- BUSER, P. E IMBERT, M. *Vision*. Mit Press, 1992.
- CARTERETTE, E.C. y FRIEDMAN, M.P. *Handbook of Perception*, Vol. V. Academic Press, 1975.
- CAYLESS, M.A. y MARSDEN, A.M. *Lamps and Lighting*. Edward Arnold (Publishers), Tercera Edición, 1983.
- DUFFIEUX, P.M. *L'Integral de Fourier et ses Applications à l'Optique*. Masson et Cie, Segunda Edición, 1970.
- GOODMAN, J.W. *Introduction to Fourier Optics*. McGraw-Hill, 1968.
- HITA, E., RUBIÑO, A.M. y PÉREZ, M.M. *El mundo del color*. Servicio Publicaciones Univ. Granada, 2001.
- JENKINS, F.A. y WHITE, H.E. *Fundamentals of Optics*. McGraw-Hill, 1981.
- JUDD, D.B. y WYSZECKI, G. *Color in Bussines, Science and Industry*. John Wiley & Sons, 1975.
- LE GRAND, Y. y EL HAGE, S.G. *Physiological Optics*, Springer Verlag, 1980.
- LE GRAND, Y. *Óptica Fisiológica*, Tomo I. Sociedad Española de Optometría, 1990.
- MARR, D. *Vision*. Freeman & Company, 1982.
- OGLE, K.N. *Researches in Binocular Vision*. W.B. Saunders Company, 1950.
- OPTICAL SOCIETY OF AMERICA. *Handbook of Optics*, Vol. I y II. McGraw-Hill, 1995.
- OPTICAL SOCIETY OF AMERICA. *Handbook of Optics*, Vol. III y IV. McGraw-Hill, 2001.
- PEDROTTI, F.L. y PEDROTTI, L.S. *Introduction to Optics*. Prentice-Hall, 1993.
- PEDROTTI, L.S. y PEDROTTI, F.L. *Optics and Vision*. Prentice-Hall, 1998.
- RODIECK, R.W. *The First Steps in Seeing*. Sinauer Associates Inc., 1998.
- ROMERO, J., GARCÍA, J.A. y GARCÍA-BELTRÁN, A. *Curso Introductorio a la Óptica Fisiológica*. Ed Comares, 1996.
- RONCHI, V. *L'Optique Science de la Vision*. Masson et Cie., 1966.
- SMITH, G. y ATCHINSON, D.A. *The Eye and Visual Optical Instruments*. Cambridge University Press, 1997.
- VANDERLUGT, A. *Optical Signal Processing*. John Wiley & Sons, 1992.
- WANDELL, B.A. *Foundations of Vision*. Sinauer Associates, 1995.
- WYSZECKI, G. y STILES, W.S. *Color Science*. John Wiley & Sons, 1982.

## **CRITERIOS Y TIPO DE EVALUACIÓN:**

### **Teoría**

- La evaluación del alumno en teoría se realizará a partir de su participación en el aula, un trabajo final de investigación/revisión bibliográfica, y/o un examen escrito.
- La nota de teoría tendrá un peso del 70% en la nota final de la asignatura.
- El alumno deberá aprobar **independientemente** la teoría y las prácticas para superar la asignatura.

### **Prácticas**

- El alumno realizará las correspondientes prácticas en los laboratorios del Departamento de Óptica, siendo la asistencia al laboratorio obligatoria.
- La nota de prácticas tendrá un peso del 30% en la nota final de la asignatura.
- La evaluación de las prácticas se realizará a partir del trabajo en el laboratorio y los informes de prácticas entregados al finalizar éstas.
- Si un alumno aprueba las prácticas pero no la teoría, tendrá que volver a examinarse de teoría en el siguiente curso.

## **PRERREQUISITOS Y RECOMENDACIONES:**

Recomendable haber cursado las asignaturas de Óptica de la Licenciatura de Física y las prácticas correspondientes que se cursan en la asignatura Técnicas Experimentales II.

## **MÉTODOS DOCENTES**

**Clases académicas teóricas:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia. Se propondrán en estas clases ejemplos y simulaciones relacionados con la materia impartida.

**Clases prácticas:** sesiones experimentales de toma y tratamiento de datos, en las que los alumnos trabajarán en el Laboratorio de Física de la Visión del Departamento de Óptica y en laboratorios de investigación de dicho departamento, y desarrollarán el informe sobre los resultados obtenidos.

**Seminarios y exposiciones del trabajo final de investigación de cada alumno:** sesiones para todo el grupo de alumnos en las que cada alumno, bajo supervisión del profesor, y especialistas del área de la asignatura, discutirán y desarrollarán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés dentro de la materia. Todos los trabajos de los alumnos serán evaluados.

**Actividades especializadas en grupo:** los alumnos participarán en labores de divulgación y apoyo de actividades realizadas fuera del recinto universitario y en relación directa con la materia.