

Fecha de aprobación: 29/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Cálculo de Sistemas Ópticos (28711A1)

<b>Grado</b>	Grado en Óptica y Optometría	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Óptica y Optometría (Optativas)	<b>Materia</b>	Cálculo de Sistemas Ópticos				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Sería muy recomendable tener cursadas y aprobadas las asignaturas básicas de Física, Matemáticas, Óptica Geométrica, Óptica Física, Óptica Aplicada e Instrumentación Óptica, y tener amplios conocimientos de ellas.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Diseño de sistemas ópticos. Trazado de rayos. Aberraciones en sistemas ópticos. Calidad de imagen. Sistemas no convencionales: elementos GRIN y difractivos.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG04 - 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
- CG05 - Emitir opiniones, informes y peritajes cuando sea necesario
- CG06 - Valorar e incorporar las mejoras tecnológicas necesarias para el correcto desarrollo de su actividad profesional
- CG07 - Ser capaz de llevar a cabo actividades de planificación y gestión en un servicio o pequeña empresa en el campo de la Óptica-Optometría
- CG08 - 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
- CG09 - Ampliar y actualizar sus capacidades para el ejercicio profesional mediante la formación continuada



- CG11 - Situar la información nueva y la interpretación de la misma en su contexto
- CG13 - Demostrar e implementar métodos de análisis crítico, desarrollo de teorías y su aplicación al campo disciplinar de la Optometría
- CG16 - Demostrar capacidad para participar de forma efectiva en grupos de trabajo unidisciplinares y multidisciplinares en proyectos relacionados con la Optometría

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT02 - Capacidad de organización y planificación
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita
- CT04 - Capacidad para aplicar conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT05 - Capacidad de gestión de la información
- CT06 - Capacidad para la resolución de problemas
- CT07 - Capacidad para trabajar en equipo
- CT08 - Capacidad para desarrollar un razonamiento crítico
- CT09 - Capacidad para desarrollar un aprendizaje autónomo
- CT10 - Creatividad

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Conocer los objetivos y métodos del diseño óptico.
2. Fundamentar los métodos de trazado de rayos, la identificación y cálculo de las aberraciones ópticas, en particular las de tercer orden, la comprensión del establecimiento y evaluación de criterios de la calidad de imagen, y la aplicación del diseño a algunos casos de interés.
3. Potenciar la capacidad analítica, deductiva y de aplicación en el diseño de sistemas ópticos.
4. Profundizar en los aspectos teóricos de la asignatura con ayuda del diseño asistido por ordenador en las clases prácticas.
5. Transmitir el avance de la disciplina.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- TEMA 1. Introducción al Diseño Óptico.
- TEMA 2. Trazado de Rayos.
- TEMA 3. Aberraciones en Sistemas Ópticos.
- TEMA 4. Calidad de la Imagen Óptica y Metrología.

#### PRÁCTICO

Seminarios y clases de problemas

Prácticas de simulación y diseño asistido con ordenador:

- PRÁCTICA 1. Introducción al OSLO LT.
- PRÁCTICA 2. Trazado de rayos. Propiedades paraxiales.
- PRÁCTICA 3. Análisis óptico del sistema.



- PRÁCTICA 4. Optimización.
- PRÁCTICA 5. Calidad de la imagen óptica.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Lens Design Fundamentals. R. Kingslake, Academic Press, Inc., 1978.
- Modern Optical Engineering. The Design of Optical System. W. J. Smith, McGraw-Hill, 1992.
- Optical Imaging and Aberrations: Part I y II, V. Mahajan, SPIE Press, 1997.
- Handbook of Lens Design, D. Malacara, Marcel Dekker, 2004.
- The Art and Science of Optical Design, R.R. Shannon, Cambridge, 2002.
- Aberrations in Optical Systems. W.T. Welford, Adam Hilger, Bristol, 1986.
- Optical Engineering Fundamentals, B. Walker, SPIE Press, 1998.
- Teoría Sencilla de las Aberraciones, Virendra N. Mahajan, Godel S.L., 2012.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Applied Optics and Optical Design: I y II. A. E. Conrady, Dover Publications, Inc., New York, 1992.
- Applied Optics and Optical Engineering Vol.I, II, III, IV y V , R. Kingslake, Academic Press, New York and London,1965.
- Handbook of Optics Vol I. 2nd Edition, McGraw-Hill, Inc. 1995.
- A History of the Photographic Lens. R. Kingslake, Academic Press, Inc., 1989.
- Practical Optical System Layout. W. J. Smith, McGraw-Hill, 1997.
- Lens Design, M. Laikin, Marcel Dekker, 2001.
- Optical Shop Testing, D. Malacara (ed.), John Wiley & Sons, 2002.

## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.optics.arizona.edu/jcwyant/Optics513/optics513.htm>
- <http://www.optics.arizona.edu/jcwyant/math.htm>
- <http://www.spie.org/>
- <http://www.osa.org/>
- <http://sedo.optica.csic.es/>
- <http://www.opticalres.com/>
- <http://www.zemax.com/>
- <http://www.lambdares.com/>
- <http://www.osdoptics.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Expositiva-participativa
- MD02 - Presentaciones Power-Point
- MD03 - Trabajo laboratorio
- MD04 - Experiencias de Cátedra
- MD05 - Utilización plataformas virtuales



- MD07 - Uso de Instrumentación
- MD08 - Elaboración de Informes

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, anteriormente señaladas, será continua. Procedimientos para la evaluación:

1. Examen escrito de teoría y problemas.
2. Análisis de contenido de los trabajos individuales realizados en las clases prácticas, de problemas y en los seminarios.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” según el texto consolidado y aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 10 de febrero de 2012, BOUGR núm. 56, de 8 de marzo de 2012, y modificada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016. 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 final responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación según las contribuciones a la calificación máxima final que se especifican a continuación. En esta asignatura la ponderación se realizará **siempre y cuando el alumno obtenga una calificación mínima de 3,5 sobre 10 puntos en el examen de teoría y problemas** y responderá al los siguientes repartos:

1. Examen escrito constituido por cuestiones teóricas, de aplicación, y problemas numéricos: 60% de la calificación máxima final.
2. Entrega de informes de prácticas diseño asistido por ordenador: 40% de la calificación máxima final. El alumno **no podrá ausentarse de las sesiones prácticas programadas, excepto por causas excepcionales sobrevenidas y justificadas** (motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad, representación o cualquier otra circunstancia análoga). El alumno entregará el informe de prácticas en formato electrónico usando la plataforma PRADO.
3. Participación y asistencia en las clases de resolución de problemas, y presentación de trabajos/seminarios: hasta un 15% adicional.

**En el caso de que el alumno no aprobase de forma independiente las prácticas, el alumno no superará la asignatura.**

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, anteriormente señaladas, será continua. Procedimientos para la evaluación:

1. Examen escrito de teoría y problemas.



## 2. Examen de las clases prácticas.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” según el texto consolidado y aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 10 de febrero de 2012, BOUGR núm. 56, de 8 de marzo de 2012, y modificada por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión de 26 de octubre de 2016, BOUGR núm. 112, de 9 de noviembre de 2016.

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 final responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación según las contribuciones a la calificación máxima final que se especifican a continuación. En esta asignatura la ponderación se realizará **siempre y cuando el alumno obtenga una calificación mínima de 3,5 sobre 10 puntos en el examen de teoría y problemas** y responderá a los siguientes repartos:

1. Examen escrito constituido por cuestiones teóricas, de aplicación, y problemas numéricos: 60% de la calificación máxima final.
2. Examen de prácticas de diseño de sistemas: 40% de la calificación máxima final.
3. Participación y asistencia en las clases de resolución de problemas, y presentación de trabajos/seminarios: hasta un 15% adicional.

**En el caso de que el alumno no aprobase de forma independiente las prácticas, el alumno no superará la asignatura.**

En el caso de que el alumno **apruebe la parte de prácticas de diseño en la convocatoria ordinaria**, el alumno **no se examinará de esta parte en la convocatoria extraordinaria**, y la nota correspondiente en esta será la obtenida en la convocatoria ordinaria, correspondiendo un 40% de la calificación máxima final.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Si el alumno optase por el sistema de evaluación única, al que hace referencia la “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” de 9 de noviembre de 2016, y se le concediera dicha modalidad de evaluación, la calificación final (**en la convocatoria ordinaria y extraordinaria**) responderá a la puntuación obtenida en las dos partes de la que constará el examen único: un parte correspondiente a cuestiones teóricas y de aplicación y ejercicios de problemas, con una ponderación del 70% sobre la calificación máxima final (los contenidos de esta prueba no tienen por qué coincidir con los de la prueba final programada en el caso de evaluación continua) y otra parte correspondiente a las prácticas de diseño por ordenador, con una ponderación del 30%.

En el caso de evaluación única final, la prueba sobre diseño por ordenador consistirá en la realización y presentación de una memoria de los resultados de una de las prácticas que forman parte del temario práctico, y la respuesta correcta a tres cuestiones sobre la práctica realizada. También se aplicará el criterio, en el caso de evaluación única, de que en el caso de que el alumno **no aprobase de forma independiente las prácticas, el alumno no superará la asignatura**. En el caso de que el alumno **apruebe la parte de prácticas de diseño en la convocatoria ordinaria**, el alumno **no se examinará de esta parte en la convocatoria extraordinaria**, y la nota correspondiente en esta será la obtenida en la convocatoria ordinaria, correspondiendo un 40% de la calificación máxima final.

