Guía docente de la asignatura

Materiales Ópticos (2871133)

Fecha de aprobación: 26/06/2025

Grado	Grado en Óptica y Optometría	Rama	Ciencias
Módulo	Óptica	Materia	Materiales Ópticos

Curso	3º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursada la asignatura: Química.
- Tener conocimientos adecuados sobre Química Orgánica General.

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

- Propiedades físico-químicas del vidrio mineral.
- Propiedades físico-químicas de los polímeros.
- Plásticos acrílicos e hidrogeles.
- Poliamidas, poliuretanos y resinas epoxi.
- Poliésteres y policarbonatos.
- Fenoplastos y aminoplastos.
- Plásticos celulósicos.
- Siliconas.

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
- CG06 - Valorar e incorporar las mejoras tecnológicas necesarias para el correcto desarrollo de su actividad profesional
- 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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 09:14
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B Pág. 1 de 6

- CG11 - Situar la información nueva y la interpretación de la misma en su contexto
- CG12 - Demostrar la comprensión de la estructura general de la optometría y su conexión con otras disciplinas específicas y otras complementarias
- 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 ESPECÍFICAS

- CE26 - Conocer las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en la óptica y la optometría
- CE27 - Conocer los procesos de selección, fabricación y diseño de las lentes

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)

OBJETIVOS GENERALES

- Que el alumno conozca los principales polímeros orgánicos con usos ópticos, sus propiedades y obtención.
- Que el alumno conozca los tópicos más importantes sobre el vidrio como material usado en Óptica, y sus propiedades.

OBJETIVOS PARTICULARES

- En los temas correspondientes al estudio de los materiales poliméricos se abordara el interés de estos compuestos en los usos de tipo óptico, y el estudio de los principales tipos, propiedades más relevantes a tener en cuenta en sus usos ópticos y procesos de obtención de los mismos.
- Antes de abordar el estudio de este tipo de materiales se darán unas nociones básicas sobre química orgánica, que ayuden a la comprensión de conceptos de interés.
- A continuación se tratará el estudio de ejemplos particulares de materiales poliméricos orgánicos, atendiendo a su estructura, composición, usos principales.
- Otro de los objetivos particulares es que el alumno adquiera los conocimientos básicos del uso del vidrio con fines ópticos. Se prestará especial atención a las principales propiedades de este material así como sus diversas aplicaciones en óptica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 09:14
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B Pág. 2 de 6

TEÓRICO

I.- MATERIALES ÓPTICOS ORGÁNICOS

PRIMERA PARTE. SÍNTESIS DE MATERIALES POLIMÉRICOS

- 1.- INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES POLIMÉRICOS. Desarrollo Histórico del uso y síntesis de Polímeros. Definiciones. Clasificación de los polímeros según su origen, forma de la macromolécula, reacción de formación, composición química, propiedades físicas y naturaleza del monómero.
- 2.- SÍNTESIS DE MACROMOLÉCULAS. Introducción. Clasificación de los proceso de polimerización. Polimerización por etapas: Cinética. Técnicas de polimerización. Polímeros más importantes. Polimerización en cadena: Polimerización radicalaria. Polimerización catiónica. Polimerización aniónica. Estereoregularidad. Polimerización por coordinación. Técnicas de polimerización. Copolimerización: Ecuación de composición. Razones de reactividad. Copolimerización por bloques y de injerto.
- 3.- ADITIVOS. Definición. Clasificación. Cargas. Plastificantes. Lubricantes. Aditivos antienvejecimiento. Colorantes: El color de una sustancia. Relación entre color y estructura molecular (Teoría de Witt). Clasificación de los colorantes. Métodos de coloración de los materiales plásticos. Colorantes usados en los materiales plásticos.

SEGUNDA PARTE. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES POLIMERICOS

- 4.- RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS. Introducción. Cristalinidad. Transparencia. Propiedades mecánicas. Efecto de la temperatura. Densidad. Absorción de humedad. Resistencia a los disolventes.
- 5.- PROPIEDADES TÉRMICAS Y ELÉCTRICAS DE LOS POLÍMEROS. Punto de transición vítrea y punto de fusión: influencia de la estructura. Conductividad térmica. Coeficiente de dilatación lineal. Estabilidad dimensional. Constante dieléctrica y Factor de pérdidas. Resistividad eléctrica. Rigidez dieléctrica. Clasificación de los polímeros según su comportamiento eléctrico: influencia de la estructura.
- 6.- PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS POLÍMEROS. Transmisión. Refracción. Birrefringencia.
- 7.- PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS POLÍMEROS. Fenómenos elásticos. Módulo de elasticidad. Resistencia a la rotura. Resistencia a la compresión. Resistencia al choque. Resistencia a la flexión. Dureza.
- 8.- PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS DE LOS POLÍMEROS. Solubilidad: Mecanismo. Parámetros de solubilidad. Determinación de los parámetros de solubilidad. Hidratación. Resistencia química. Porosidad. Permeabilidad: Factores de los que depende el coeficiente de solubilidad. Factores de los que depende el coeficiente de difusión. Absorción de agua y Permeabilidad. Permeabilidad de las lentes de contacto. Permeabilidad al oxígeno. Humectabilidad.
- 9.- DEGRADACIÓN O ENVEJECIMIENTO DE LOS POLÍMEROS. Envejecimiento natural: Degradación térmica. Degradación hidrolítica. Degradación oxidativa. Otros tipos de envejecimiento. Envejecimiento artificial acelerado.

TERCERA PARTE.- DESCRIPTIVA DE LOS MATERIALES ÓPTICOS ORGÁNICOS.

- 10.- POLIOLEFINAS. Polietileno. Polipropileno. Polibuteno. Polimetilpenteno. Politetrafluoretileno. Derivados vinílicos. Poliestireno.
- 11.- PLÁSTICOS ACRÍLICOS E HIDROGELES. Plásticos acrílicos. Poli(metacrilato de metilo). Otros plásticos acrílicos. Copolímeros de metacrilato. Hidrogeles. Preparación de los monómeros. Polimerización. Copolimerización. Propiedades químicas. Propiedades físicas. Poli(metacrilato de 2-hidroxietilo) [Poli(HEMA)]. Copolímeros de HEMA.
- 12.- POLIAMIDAS, POLIURETANOS Y RESINAS EPOXI. Poliamidas: Generalidades. Síntesis. Propiedades. Aplicaciones. Poliuretanos: Tipos. Propiedades. Aplicaciones. Resinas epoxi: Síntesis. Endurecimiento. Propiedades. Aplicaciones.
- 13.- POLIÉSTERES Y POLICARBONATOS. Poliésteres: Síntesis. Materias primas. Estructura. Propiedades. Aplicaciones. Policarbonatos: Síntesis. Propiedades. Aplicaciones.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 09:14
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B Pág. 3 de 6

- 14.- PLÁSTICOS CELULÓSICOS. Introducción. Acetato de celulosa. Acetato butirato de celulosa.
- 15.- SILICONAS. Introducción. Nomenclatura. Síntesis. Tipos de silicona: Siliconas líquidas. Resinas de silicona. Cauchos de silicona. Aplicaciones en contactología.
- 16.- HIDROGELES. Introducción. Nuevos materiales hidrogeles. Hidrogeles mixtos.

II. MATERIALES ÓPTICOS INORGÁNICOS

- 17.- EL VIDRIO MINERAL. Introducción. Capacidad de los cationes para formar vidrios. Correlación entre la aptitud de formar vidrios y el tipo de enlace. Estructura de los vidrios de óxido. Separación de fases. Desvitrificación.
- 18.- PROPIEDADES QUÍMICAS DEL VIDRIO MINERAL. Mecanismo de ataque. Influencia de la composición. Ataque por agentes atmosféricos. Superficie de los vidrios. Modificación de la superficie de los vidrios: Esmerilado y pulido. Modificadores de superficie. Adsorción. Adhesión. Fricción. Limpieza y mojado de los vidrios minerales
- 19.- VIDRIOS PARA APLICACIONES ÓPTICAS. Clasificación de los vidrios ópticos. Vidrios para uso oftálmico. Filtros ópticos. Espejos. Vidrios ópticos especiales: Vidrios de protección contra radiaciones, vidrios de color, vidrios fotosensibles y fotocromáticos.

PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Estudio de la influencia de los plastificantes en la síntesis del polimetacrilato de metilo. .
- Síntesis de espuma de poliuretano altamente reticulada basada en diisocianato de difenilmetano.
- Síntesis de un poliuretano reticulado basado en diisocianato de tolueno.
- Síntesis de un hidrogel basado en uniones reticulares físicas
- Síntesis de poliestireno “cristal” mediante un proceso radicalario.
- Síntesis del poliéster PET por polimerización por condensación.
- Síntesis de las poliamidas nylon 6,6 y nylon 6,10.
- Síntesis de polímeros utilizados en lentes de contacto (I). Preparación de PHEMA.
- Síntesis de polímeros utilizados en lentes de contacto (II). Obtención de un hidrogel de silicona basado en HEMA, TRIS y NVP.
- Síntesis de un hidrogel entrecruzado basado en HEMA y EGDMA.
- Obtención de un polímero celulósico biodegradable a partir de una fuente natural.
- Determinación de la dureza de los polímeros obtenidos mediante el método Shore.
- Obtención de un espejo de plata.
- Evaluación de la absorción de agua de una lente de contacto comercial y de polímeros obtenidos durante las prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- - "Apuntes de Materiales Ópticos" José Justicia Ladrón de Guevara, 2022, 4ª Edición.
- - “Química Orgánica” K. Meter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Ed. Omega, 2000 o posterior.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- - “Polymer Chemistry” Charles E. Carraher, 8th Ed., Marcel Dekker Inc. 2006
- - “Principles of Polymerization” George Odian, 4th Ed., John Wiley and Sons Inc. 2004.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 09:14
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B Pág. 4 de 6

- - “Polymer Chemistry: An Introduction” Malcolm P. Stevens, 3th Ed., Oxford University Press
- - “Química de Polímeros” Raimond B. Seymour y C. E. Carraher, Ed. Reverté, 1998.
- - “Materiales Ópticos Orgánicos” A: Navarro, M. Blanco, G. Rico, 1989, ISBN: 404-4619-5
- - “Materiales Ópticos Inorgánicos” A. Navarro, 1997, ISBN: 84-922508-1-X

ENLACES RECOMENDADOS

https://www.jove.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

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la “Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” de Mayo de 2013.
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. En el sistema de evaluación continua, 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:

- Prueba escrita: 70%
- Realización de las prácticas de laboratorio, cuestionarios previo y posterior a las prácticas, entrega informe de prácticas: 15%
- Controles periódicos sobre el contenido de la asignatura: 15%

Para superar la asignatura y poder aplicar los porcentajes indicados anteriormente, será imprescindible que la nota de la prueba escrita **sea igual o superior a 4.5 puntos. Para aprobar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas presenciales en el laboratorio**. No se permitirán faltas no justificadas debidamente a las prácticas, resultando suspensa la asignatura en caso de existir dichas faltas. Los alumnos que no superen la asignatura podrán hacerlo en la convocatoria extraordinaria, en la fecha marcada por la coordinación, no existiendo la posibilidad de realizar exámenes fuera de las fechas indicadas por la coordinación de la titulación.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 09:14
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B Pág. 5 de 6

En la convocatoria extraordinaria, la prueba para superar la asignatura consistirá en un examen sobre la asignatura. Se requiere **la calificación de 5** para conseguir el aprobado.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

- Prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura: 100%. El aprobado de la asignatura se obtendrá en este caso al alcanzar **la calificación de 5**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. La metodología docente y la evaluación serán adaptadas al alumnado con NEAE, conforme al Artículo 11 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de estudiantes de la UGR, publicada en el Boletín Oficial de la UGR nº 112, de 9 de noviembre de 2016.
- En el caso de estudiantes con discapacidad u otras NEAE, el sistema de tutoría deberá adaptarse a sus necesidades, de acuerdo a las recomendaciones de la Unidad de Inclusión de la UGR, procediendo los Departamentos y Centros a establecer las medidas adecuadas para que las tutorías se realicen en lugares accesibles. Asimismo, a petición del profesorado, se podrá solicitar apoyo a la unidad competente de la Universidad cuando se trate de adaptaciones metodológicas especiales.
  Información de interés para alumnado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).
- El estudiante recibirá, al inicio del curso, información sobre las Normas de Seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas y al departamento donde se desarrollen las mismas.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 95B7BEAB28557925BA5DA63C749F1F7B
05/05/2026 - 09:14
Pág. 6 de 6