

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

Unidad responsable: 370 - FOOT - Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa  
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

### Profesorado

Responsable: PERE GARRIGA SOLÉ (<http://futur.upc.edu/PereGarrigaSole>)  
Otros: Tzanov, Tzanko (<http://futur.upc.edu/TzankoTzanov>)  
PERE GARRIGA SOLÉ (<http://futur.upc.edu/PereGarrigaSole>)

### Capacidades previas

Química: formulació y bases elementales de química orgánica e inorgánica. Equilibrio químico y electroquímica. Funciones orgánicas.

En matemáticas: representación de funciones y resolución de integrales definidas.

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Discernir entre las particularidades de los materiales y diseños de los diferentes tipos de lentes oftálmicas (incluyendo prismas y filtros) y monturas, y entender los principios básicos de los sistemas ópticos y no ópticos que se utilizan como ayuda en baja visión.
2. Manejar material i técnicas básicas de laboratorio. Ser capaz de tomar, tratar, representar e interpretar datos experimentales.
3. Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas.
4. Ser capaz de relacionar la estructura con las propiedades de los compuestos inorgánicos, orgánicos y biomoléculas.

Genéricas:

5. Adecuación de todos los ámbitos de la actividad profesional en relación con aspectos compatibles con el medio ambiente (reciclaje, reutilización de los materiales,...)
6. Comunicar de forma coherente el conocimiento básico de optometría adquirido. (Explicar oralmente y por escrito los conocimientos básicos adquiridos)
7. Desarrollar empatía hacia las personas
8. Interpretar y utilizar el lenguaje no verbal
9. Emitir opiniones (valoraciones) informes y peritajes
10. Ser capaz de participar en grupos de trabajo de carácter pluridisciplinar, multicultural y multilingüe
11. Ser capaz de organizar el trabajo de un grupo de personas para conseguir un objetivo previamente determinado dentro de los plazos previstos
12. Analizar y relacionar los conocimientos y las habilidades adquiridas.
13. Ser innovador y emprendedor

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

14. Valorar la adquisición de los objetivos propuestos en el curso.
15. Situar la información nueva y la interpretación de la misma en su contexto.
16. Incentivar el trabajo metódico, riguroso, constante y innovador
17. Valorar los métodos utilizados para conseguir los objetivos propuestos.
18. Trabajar con constancia, metodología y rigor.
19. Reflexionar y ser capaz de hacer una crítica de los conocimientos y habilidades desarrolladas y el nivel de consecución.

### Metodologías docentes

Las horas de aprendizaje dirigido consisten, por una parte, en hacer clases en que el profesorado hace una breve exposición de un tema para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia. Posteriormente y mediante ejercicios prácticos intenta motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su aprendizaje. Los alumnos disponen de apuntes con la teoría y la colección de problemas de cada tema, y presentaciones en PowerPoint con las figuras, esquemas y tablas que se proyectan en clase para su seguimiento. Los alumnos también disponen de fichas de trabajo con los contenidos específicos de cada tema y las horas previstas para llevar a cabo cada actividad, tanto presencial como de trabajo personal.

Por otra parte también se da clase (grupo pequeño). Hay dos tipos de sesiones de laboratorio, una de problemas nombradas sesiones de seminario y de otros que se realizan en el laboratorio (prácticas de laboratorio). En las sesiones de seminario, el estudiantado tiene que desarrollar problemas y cuestiones, bajo la supervisión de los profesores. También tiene que entregar unos ejercicios de cada sesión (ejercicios de evaluación del seminario correspondiente) a la semana siguiente de su realización.

Por último, las prácticas de laboratorio se hacen en parejas. Estas sesiones permiten desarrollar habilidades básicas de tipo instrumental a un laboratorio químico y de materiales, así como iniciar al estudiantado en la aplicación del método científico en la resolución de problemas en el laboratorio químico y de materiales. En general, después de cada sesión los alumnos tendrán que entregar un informe de la práctica realizada a la semana siguiente de su realización.

La programación de las sesiones de laboratorio se conoce al principio de curso.

En estas sesiones de laboratorio se pretende incorporar algunas competencias genéricas, como la competencia de trabajo en equipo.

También hay que considerar otras horas de aprendizaje autónomo como las que se dedican a las lecturas orientadas, la resolución de los problemas propuestos o de los cuestionarios de autoaprendizaje de los diferentes contenidos mediante el campus virtual ATENEA.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Al acabar la asignatura Materiales Ópticos, el estudiante tiene que ser capaz de:

1. Conocer la estructura de los materiales inorgánicos y orgánicos utilizados en la fabricación de lentes oftálmicas y de contacto.
2. Conocer las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en óptica y optometría.
3. Relacionar las propiedades físico-químicas de las lentes de contacto y la estructura de los materiales utilizados en su fabricación.
4. Conocer los materiales utilizados en las monturas orgánicas y metálicas.

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

5. Conocer las disoluciones de mantenimiento y limpieza y adaptarlas a las características lenticulares y oculares.
6. Tomar contacto con la comercialización de los productos, almacenaje, conservación e información.
7. Conocimiento y aplicación práctica de los principios y metodologías de la Óptica y de la Optometría, así como la adquisición de habilidades y competencias descritas en los objetivos generales de la titulación.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 144h	Horas grupo grande:	0h	0.00%
	Horas grupo mediano:	32h	22.22%
	Horas grupo pequeño:	28h	19.44%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	84h	58.33%



## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### Contenidos

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

<p><b>1. MATERIALES INORGÁNICOS. VIDRIO INORGÁNICO</b></p>	<p>Dedicación: 64h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 0h          Grupo mediano/Prácticas: 12h 30m          Grupo pequeño/Laboratorio: 14h 30m          Actividades dirigidas: 0h          Aprendizaje autónomo: 37h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Primero se hace una presentación de la asignatura en la que se habla a los estudiantes de los objetivos de la asignatura, el programa de las clases de teoría, seminarios y prácticas. Se indica el sistema de evaluación y como se hará la comunicación profesores - estudiantes para que éstos obtengan toda la información sobre la asignatura.</p> <p>En este contenido se trabaja el</p> <p>Tema 1: Estado vítreo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y clasificación de los vidrios minerales.</li> <li>- Composición y estructura de los vidrios de óxido.</li> <li>- Vitrificación.</li> </ul> <p>Tema 2: Propiedades físicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades térmicas y viscosidad.</li> <li>- Densidad.</li> <li>- Propiedades ópticas. Espectros de absorción y transmisión.</li> </ul> <p>Tema 3: Propiedades mecánicas y químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades elásticas del vidrio.</li> <li>- Resistencia mecánica.</li> <li>- Resistencia química. Mecanismos de ataque.</li> <li>- Parámetros que influyen en el ataque químico.</li> </ul> <p>Tema 4: Propiedades físico-químicas y superficiales de los vidrios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación y estado de la superficie del vidrio.</li> <li>- Propiedades físico-químicas de la superficie del vidrio.</li> <li>- Modificaciones de la superficie. Tratamientos superficiales.</li> </ul> <p>Tema 5: Fabricación de vidrio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricación de vidrio plano</li> <li>- Fabricación de vidrio para gafas</li> <li>- Recuit del vidre</li> </ul> <p>Tema 6: Vidrios para aplicaciones ópticas y oftálmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación del vidrio óptico.</li> <li>- Vidrio oftálmico.</li> <li>- Filtros ópticos, vidrios de color y espejos.</li> <li>- Vidrios fotosensibles y fotocromáticos.</li> <li>- Aplicaciones ópticas recientes.</li> </ul> <p>Tema 7: Monturas metálicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metales y aleaciones utilizados en monturas</li> <li>- Corrosión de los metales y su protección</li> <li>- Aleaciones con memoria de forma.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p>	

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

Seminario I. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 1 y 2.  
Seminario II. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 3 y 4.  
Seminario III. Ejercicios sobre los contenidos del tema 5 y repaso de los anteriores.  
Seminario IV. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 6 y 7.  
Seminario V. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 8 y 9.  
Seminario VI. Ejercicios sobre los contenidos del tema 10 y repaso de los anteriores.  
Seminario VII. Ejercicios de los temas 11 y 12.

Práctica 1. Explicación del laboratorio, de la organización de las prácticas y de su contenido.  
Práctica 2.1. Propiedades físicas de un vidrio mineral.  
Práctica 2.2. Propiedades ópticas: espectrofotometría UV-Vis.  
Práctica 2.3. Grabado de un vidrio mineral.  
Práctica 3.1. Resistencia al impacto y tratamientos térmicos de los vidrios.  
Práctica 3.2. Resistencia a la abrasión.  
Práctica 4.1. Propiedades físicas de monómeros.  
Práctica 4.2. Propiedades físicas de materiales poliméricos.  
Práctica 4.3. Propiedades ópticas: espectrofotometría UV-Vis.  
Práctica 5.1. Polimerización.  
Práctica 5.2. Coloración de un material polimérico.  
Práctica 6.1. Absorción de agua de un material polimérico.  
Práctica 6.2. Medida de ángulos de contacto.  
Práctica 6.3. Contenido en agua de una lente de contacto.  
Práctica 7.1. Corrosión de un metal.  
Práctica 7.2. Recubrimientos electrolíticos.

Pruebas parciales.  
Prueba de laboratorio.

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### 2. MATERIALES ORGÁNICOS. VIDRIO ORGÁNICO

Dedicación: 80h

Grupo grande/Teoría: 0h  
Grupo mediano/Prácticas: 17h 30m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h 30m  
Actividades dirigidas: 0h  
Aprendizaje autónomo: 47h

#### Descripción:

En este contenido se trabajan:

Tema 8: Definiciones, clasificación y síntesis de los polímeros

- Macromoléculas, polímeros y plásticos.
- Clasificación de los polímeros según: origen, forma, reacción de obtención, propiedades físicas y naturaleza de los monómeros.
- Síntesis de polímeros: poliadición y policondensación.
- Fases de la reacción de polimerización, cinética de copolimerización y propiedades de los copolímeros.

Tema 9: Propiedades de los polímeros

- Tipo de enlaces en macromoléculas (covalentes, polares, puentes de H, interacciones de Van der Waals).
- Relación entre la estructura química y las propiedades: termoplásticos, termoestables y elastómeros.

Cristalinidad y transparencia.

- Correlación entre las propiedades de un polímero y su unidad estructural.
- Propiedades térmicas, mecánicas y ópticas. Densidad y absorción de agua.
- Modificación de las propiedades con aditivos: colorantes, pigmentos y plastificantes.

Tema 10: Monturas orgánicas

- Materiales termoplásticos: acetato de celulosa y propionato de celulosa, PMMA y poliamida
- Materiales termoestables: resinas epoxi y fibra de carbono
- Aditivos utilizados en la obtención de monturas
- Fabricación de monturas

Tema 11: Materiales para lentes oftálmicas

- Lentes termoplásticas (PC derivado del Bisfenol A, PMMA, Poliestireno, Copolímero PMMA / PS) y lentes termoestables (CR-39 y copolímeros con DAP y dATP).
- Propiedades de los materiales para lentes oftálmicas: dureza, resistencia a la abrasión, índice de refracción y número de Abbe.
- Tratamientos de endurecimiento, antirreflectantes y de coloración de lentes oftálmicas.
- Compuestos fotocromáticos para lentes orgánicas.
- Obtención de lentes oftálmicas.

Tema 12: Materiales para lentes de contacto

- Materiales para lentes de contacto hidrófobas: PMMA, CAB. Lentes de siliconas. Lentes de siloxanil-acrilatos y fluorosiloxanilacrilats.
- Materiales para lentes de contacto hidrófilas. Hidrogeles.
- Propiedades de los hidrogeles: contenido en agua (WC), permeabilidad a los gases (DK), índice de refracción y dependencia entre ellas. Influencia del pH y del% de agente reticulante.
- Hidrogeles de silicona. La lente de contacto idónea y su relación con las propiedades físico-químicas del material.

Actividades vinculadas:

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

Seminario IV. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 6 y 7.

Seminario V. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 8 y 9.

Seminario VI. Ejercicios sobre los contenidos del tema 10 y repaso de los anteriores.

Práctica 5. Propiedades de materiales orgánicos

5.1. Propiedades físicas de monómeros.

5.2. Propiedades físicas de materiales poliméricos

5.3. Propiedades ópticas: espectrofotometría UV-Vis

Práctica 6. Polimerización y coloración.

6.1. Polimerización.

6.2. Coloración de un material polimérico.

Práctica 7. Absorción, contenido en agua y ángulo de contacto.

7.1. Absorción de agua de un material polimérico.

7.2. Medida de ángulo de contacto.

7.3. Contenido en agua de una lente de contacto.

Pruebas parciales.

Prueba de laboratorio.



## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### Planificación de actividades

<b>1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>	Dedicación: 14h Grupo pequeño/Laboratorio: 14h
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Práctica 1. Explicación del laboratorio, de la organización de las prácticas y de su contenido.</p> <p>Práctica 2.1. Propiedades físicas de un vidrio mineral.</p> <p>Práctica 2.2. Propiedades ópticas: espectrofotometría UV-Vis.</p> <p>Práctica 2.3. Grabado de un vidrio mineral.</p> <p>Práctica 3.1. Resistencia al impacto y tratamientos térmicos de los vidrios.</p> <p>Práctica 3.2. Resistencia a la abrasión.</p> <p>Práctica 4.1. Propiedades físicas de monómeros.</p> <p>Práctica 4.2. Propiedades físicas de materiales poliméricos.</p> <p>Práctica 4.3. Propiedades ópticas: espectrofotometría UV-Vis.</p> <p>Práctica 5.1. Polimerización.</p> <p>Práctica 5.2. Coloración de un material polimérico.</p> <p>Práctica 6.1. Absorción de agua de un material polimérico.</p> <p>Práctica 6.2. Medida de ángulos de contacto.</p> <p>Práctica 6.3. Contenido en agua de una lente de contacto.</p> <p>Práctica 7.1. Corrosión de un metal.</p> <p>Práctica 7.2. Recubrimientos electrolíticos.</p> <p>Las prácticas se tienen que hacer en el laboratorio, en parejas, con una duración de 2 horas.</p> <p><b>Material de soporte:</b></p> <p>Todo el material y reactivos necesarios para la realización del experimento en el laboratorio.</p> <p>Guión detallado de prácticas con el cuestionario del experimento.</p> <p><b>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:</b></p> <p>Cuestionario con los resultados del experimento, se tiene que entregar a la semana siguiente de la realización de la práctica. El profesorado lo devuelve corregido. Se hace media de los informes de laboratorio y ejercicios de evaluación de los seminarios (NL).</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Al hacer las prácticas el estudiantado tiene que ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la situación del material que se tendrá que utilizar en las prácticas, los instrumentos que se utilizarán durante la realización de éstas, la situación de los reactivos y del material de uso general.</li> <li>- Comprender la programación de las prácticas a lo largo del curso y las normas de laboratorio.</li> <li>- Conocer las precauciones que se tienen que tener en el laboratorio para prevenir los accidentes.</li> <li>- Adquirir datos y anotar observaciones experimentales.</li> <li>- Presentar resultados en tablas y gráficos y elaborar un informe.</li> <li>- Relacionar las prácticas con los conocimientos teóricos de la asignatura.</li> </ul>	
<b>2. SEMINARIOS</b>	Dedicación: 14h Grupo pequeño/Laboratorio: 14h

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### Descripción:

- Seminario I. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 1 y 2.
- Seminario II. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 3 y 4.
- Seminario III. Ejercicios sobre los contenidos del tema 5 y repaso de los anteriores.
- Seminario IV. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 6 y 7.
- Seminario V. Ejercicios sobre los contenidos de los temas 8 y 9.
- Seminario VI. Ejercicios sobre los contenidos del tema 10 y repaso de los anteriores.
- Seminario VII. Ejercicios de los temas 11 y 12.
- Sesión de ejercicios y problemas que se tienen que hacer individualmente o en grupo pequeño, 2-3 personas, con una duración de 2 horas. El alumnado tendrá que trabajar en el aula ejercicios y problemas seleccionados por el profesorado.

### Material de soporte:

Apuntes del tema y presentaciones en (PowerPoint) disponibles en ATENEA. Colección de ejercicios de evaluación.

### Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Ejercicios de evaluación del seminario: son problemas parecidos a los trabajados en el aula, que los alumnos tendrán que entregar a la semana siguiente de la realización del seminario. El profesorado devuelve los ejercicios corregidos. Se hace media de los informes de laboratorio y ejercicios de evaluación de los seminarios (NL).

### Objetivos específicos:

Al realizar el trabajo de la sesión práctica de seminario el estudiantado tiene que ser capaz de:

- Relacionar los ejercicios propuestos con los aspectos más teóricos explicados a clase.
- Aprender a resolver cuestiones cortas y problemas.

### 3. CUATRO PRUEBAS PARCIALES (CONTENIDO 1 I 2)

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

#### Descripción:

Realización individual en el aula de ejercicios, cuestiones y problemas de los contenidos 1 y 2. Corrección por parte del profesorado.

#### Material de soporte:

Serie de tests de autoaprendizaje con opciones múltiples, apuntes con ejercicios de los contenidos y presentaciones (PowerPoint) disponibles en ATENEA para la preparación de la prueba. No se pueden traer el día de realización de la prueba.  
Enunciado del ejercicio y calculadora para la realización de la prueba. Posterior resolución oficial con criterios de corrección disponible el día de la revisión del examen.

#### Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Resolución de las pruebas por parte del estudiantado. El total de las cuatro pruebas representa un 85% de la nota final (21,5% para cada prueba).

### 4. PRUEBA FINAL

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

#### Descripción:

Realización individual de un examen final para aquellos alumnos que no hayan aprobado la asignatura por curso. Corrección por parte del profesorado.

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### Material de soporte:

Serie de tests de autoaprendizaje con opciones múltiples, apuntes con ejercicios de los contenidos y presentaciones (PowerPoint) disponibles en ATENEA para la preparación de la prueba. No se pueden traer el día de realización de la prueba.

Enunciado del ejercicio y calculadora para la realización de la prueba. Posterior resolución oficial con criterios de corrección disponible el día de la revisión del examen.

### Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Resolución de la prueba por parte del estudiantado.

## 5. PRUEBA DE LABORATORIO

Dedicación: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

### Descripción:

Realización individual en el laboratorio de una de las experiencias (escogida al azar) que los alumnos han hecho previamente.

### Material de soporte:

El día de la prueba se pueden traer los informes corregidos, los guiones de prácticas, calculadora, papel milimetrado y regla.

### Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Al finalizar la experiencia el alumnado tiene que entregar las cuestiones relacionadas que señale el profesorado. Representa un 15% de la nota final.

## Sistema de calificación

La calificación final es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

$$N_{\text{final}} = 0,215 N_{p1} + 0,215 N_{p2} + 0,215 N_{p3} + 0,215 N_{p4} + 0,15 N_{pL}$$

N<sub>final</sub>: calificación final.

N<sub>p1</sub>: calificación de la prueba parcial 1.

N<sub>p2</sub>: calificación de la prueba parcial 2.

N<sub>p3</sub>: calificación de la prueba parcial 3.

N<sub>p4</sub>: calificación de la prueba parcial 4.

N<sub>pL</sub>: calificación de la prueba de laboratorio y promedio de los informes de laboratorio

Las pruebas parciales 1 y 2 constan de cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento y la comprensión de la 1<sup>a</sup> parte del programa (temas 1-7) y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

Las pruebas parciales 2 y 3 constan de cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento y la comprensión de la 2<sup>a</sup> parte del programa (temas 8-12) y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La prueba de laboratorio consistirá en la realización experimental de una de las experiencias que el alumnado ha hecho en el laboratorio y la presentación del cuestionario correspondiente (N<sub>pL</sub>). Esta nota valdrá el 50% de la nota de prácticas siendo el otro 50% la nota promedio de los informes escritos presentados de cada práctica.

## 370512 - MATERIALS - Materiales Ópticos

### Normas de realización de las actividades

Es condición necesaria, para poder hacer media de las notas, haber realizado todas las prácticas de laboratorio y seminarios y haber entregado los informes correspondientes.

Es condición necesaria para superar la asignatura de Materiales Ópticos tener una nota mínima de 4 en las pruebas parciales 1-4.

### Bibliografía

#### Básica:

- Navarro Sentanyes, A. Materiales ópticos orgánicos. Barcelona: [els autors], 1989. ISBN 8440446195.
- Navarro Sentanyes, A. Materiales ópticos inorgánicos. Terrassa: el Departament, 1997. ISBN 849225081X.
- Navarro Sentanyes, A. Prácticas de materiales ópticos. Terrassa: Cardellach, 1997.
- Crespo M., J.J. [et al.]. Cuestiones de materiales ópticos. Barcelona: els autors, 1998. ISBN 8492250836.
- Navarro Sentanyes, A. Materiales ópticos orgánicos: monturas y lentes. Barcelona: l'autor, 2007. ISBN 9788492250851.

#### Complementaria:

- Mari, Eduardo A. Los vidrios: propiedades, tecnologías de fabricación y aplicaciones. Buenos Aires: América Lee, 1982. ISBN 9500066173.
- Fernández Navarro, José M. El vidrio. 3ª ed. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 2003. ISBN 8400081587.
- Ahluwalia, V.K.; Mishra, A. Polymer science: a textbook. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2008. ISBN 9781420068191.
- Pethrick, R. A. Polymer science and technology: for scientists and engineers. Dunbeath: Whittles, 2010. ISBN 9781904445401.