



Este documento es una adenda a la guía docente de la asignatura “Dispositivos Optoelectrónicos” del Grado en Física de la Universidad de Valladolid, para incluir los cambios derivados de la situación excepcional de docencia no presencial que se aplica desde el 13 de marzo de 2020 a causa de la crisis sanitaria COVID-19.

Guía docente de la asignatura

Asignatura	DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS		
Materia	ESTRUCTURA DE LA MATERIA		
Módulo			
Titulación	GRADO EN FÍSICAS / PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTOS GRADO EN FÍSICA Y GRADO EN MATEMÁTICAS		
Plan	469	Código	45779
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º / 5º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	IVÁN SANTOS TEJIDO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	DESPACHO: 1D046, E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN TELÉFONO: 983 423000 ext. 5512 E-MAIL: ivasan@tel.uva.es WEB: http://www.ele.uva.es/~ivasan/		
Horario de tutorías	Ver tutorías en: http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Fisica/		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

1.2 Relación con otras materias

1.3 Prerrequisitos





2. Competencias

2.1 Transversales

2.2 Específicas





3. Objetivos

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura



**5. Bloques temáticos****Bloque 1: Introducción: propiedades básicas y ópticas de los semiconductores**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación****b. Objetivos de aprendizaje****c. Contenidos****d. Métodos docentes****e. Plan de trabajo****f. Evaluación****g. Bibliografía****h. Recursos necesarios****Bloque 2: Diodos emisores de luz (LEDs)**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación****b. Objetivos de aprendizaje****c. Contenidos****TEMA 3 – DIODOS EMISORES DE LUZ (LEDs)**

- 3.1.- Luminiscencia por inyección de portadores en uniones p-n.
- 3.2.- Respuesta espectral.
- 3.3.- Eficiencia de emisión.
- 3.4.- Características I-V y P-I.
- 3.5.- Respuesta angular.
- 3.6.- Unidades fotométricas.



3.7.- Fiabilidad y parámetros térmicos.

3.8.- Respuesta en frecuencia.

3.9.- Polarización del LED.

TEMA 4 – LEDs ESPECÍFICOS: ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

4.1.- IREds de GaAs,

4.2.- IREds de AlGaAs.

4.3.- LEDs en el visible de GaP y de AlGaAs.

4.4.- LEDs de AlGaInP.

4.5.- LEDs de nitruros.

4.6.- Carta cromática y LEDs blancos.

La docencia presencial de la asignatura cubrió hasta las clases de teoría del tema 4.

La docencia no presencial se inició con las clases de problemas del tema 4.

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Clase magistral participativa.
- Clases de problemas tutelados.
- Resolución autónoma de problemas que se entregarán para ser evaluados.
- Análisis de hojas de especificaciones de dispositivos reales.

Para más detalles consultar apartado 8.b del presente documento.

Para las clases de problemas del tema 4 se elaboró un documento con la resolución de los problemas propuestos más representativos, que puso a disposición de los alumnos.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

g. Bibliografía

h. Recursos necesarios

**Bloque 3: Diodos láser (LDs)**Carga de trabajo en créditos ECTS:

2.2

a. Contextualización y justificación**b. Objetivos de aprendizaje****c. Contenidos****TEMA 5 – DIODOS LÁSER (LD)**

- 5.1.- Inversión de población en uniones p-n.
- 5.2.- Cavidades ópticas.
- 5.3.- Condición de oscilación en los LDs.
- 5.4.- Características P-I, corriente umbral y parámetros de eficiencia.
- 5.5.- Láseres de confinamiento separado y de pozo cuántico.
- 5.7.- Distribución espectral de los LDs.
- 5.8.- Confinamiento lateral.
- 5.9.- Características del haz.
- 5.10.- Láseres monomodo.
- 5.11.- Respuesta en frecuencia: análisis cualitativo.

TEMA 6 – LDs ESPECÍFICOS: ESTRUCTURA, CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

- 6.1.- LDs de AlGaAs de baja potencia.
- 6.2.- LDs en el visible.
- 6.3.- LDs para la 2ª y 3ª ventana, estabilización y ajuste de longitud de onda.
- 6.4.- LDs de alta potencia.
- 6.5.- LDs de emisión por superficie.

La docencia de este bloque pasa a ser no presencial en su totalidad (clases de teoría y de problemas) debido a la situación de aislamiento.

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Clase magistral participativa.
- Clases de problemas tutelados.
- Resolución autónoma de problemas que se entregarán para ser evaluados.
- Análisis de hojas de especificaciones de dispositivos reales.

Para más detalles consultar apartado 8.b del presente documento.

La metodología docente de la parte que se imparte de forma no presencial es la siguiente:

- Realización de vídeos con explicaciones de las transparencias de clase: estos vídeos contienen la explicación completa que se hubiera dado durante las clases presenciales. Los vídeos realizados se ponen a disposición de los alumnos en este enlace:



<https://www.ele.uva.es/~ivasan/DO/Clases/>

Por dificultades técnicas del profesor durante el confinamiento ha sido imposible poner a disposición de los alumnos estos vídeos a través de Campus Virtual. No obstante, ningún alumno ha manifestado su imposibilidad para acceder a los vídeos a través del enlace anterior.

El profesor planifica el visionado de estos vídeos teniendo en cuenta su duración y estimando sesiones diarias de 50 minutos de forma análoga a como discurriría la docencia presencial.

- Entrega de problemas resueltos por el profesor: el profesor entrega a los alumnos la resolución de una selección de problemas suficientemente representativos de los contenidos importantes de los contenidos impartidos de forma no presencial.
- Selección de bibliografía: el profesor ha preparado una selección de bibliografía que incluye capítulos de libros donde se pueden encontrar los contenidos teóricos de la asignatura con un nivel equivalente al de la asignatura.
- Entrega de ejercicios por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen la solución de varios de los ejercicios propuestos de cada tema. Estos ejercicios se corrigen y se envían de vuelta a los alumnos con comentarios sobre los fallos cometidos.

La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.

- Entrega de ejercicios evaluables por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen resueltos varios ejercicios extra que se proponen. La nota de estos ejercicios contribuye a la evaluación continua de la asignatura.

La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

g. Bibliografía

h. Recursos necesarios

Bloque 4: Fotodiodos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

b. Objetivos de aprendizaje



c. Contenidos

TEMA 7 – FOTODIODOS (PDs)

- 7.1.- Motivación.
- 7.2.- Principio de funcionamiento y estructura de los fotodiodos.
- 7.3.- Células solares.
- 7.4.- Eficiencia y respuesta espectral.
- 7.5.- Características eléctricas.
- 7.6.- Circuitos básicos con fotodiodos.
- 7.7.- Respuesta en frecuencia.

La docencia de este bloque pasa a ser no presencial en su totalidad (clases de teoría y de problemas) debido a la situación de aislamiento.

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Clase magistral participativa.
- Clases de problemas tutelados.
- Resolución autónoma de problemas que se entregarán para ser evaluados.
- Análisis de hojas de especificaciones de dispositivos reales.

Para más detalles consultar apartado 8.b del presente documento.

La metodología docente de la parte que se imparte de forma no presencial es la siguiente:

- Realización de vídeos con explicaciones de las transparencias de clase: estos vídeos contienen la explicación completa que se hubiera dado durante las clases presenciales. Los vídeos realizados se ponen a disposición de los alumnos en este enlace:
<https://www.ele.uva.es/~ivasan/DO/Clases/>

El profesor planifica el visionado de estos vídeos teniendo en cuenta su duración y estimando sesiones diarias de 50 minutos de forma análoga a como discurriría la docencia presencial.

- Entrega de problemas resueltos por el profesor: el profesor entrega a los alumnos la resolución de una selección de problemas suficientemente representativos de los contenidos importantes de los contenidos impartidos de forma no presencial.
- Selección de bibliografía: el profesor ha preparado una selección de bibliografía que incluye capítulos de libros donde se pueden encontrar los contenidos teóricos de la asignatura con un nivel equivalente al de la asignatura.
- Entrega de ejercicios por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen la solución de varios de los ejercicios propuestos de cada tema. Estos ejercicios se corrigen y se envían de vuelta a los alumnos con comentarios sobre los fallos cometidos.

La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.

- Entrega de ejercicios evaluables por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen resueltos varios ejercicios extra que se proponen. La nota de estos ejercicios contribuye a la evaluación continua de la asignatura.



La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

g. Bibliografía

h. Recursos necesarios





6. Temporalización

Atención: La temporalización que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias así lo requieren.

Se dejará en el Campus Virtual el calendario detallado con los días de cada actividad.

Sesiones de aula:

Actividades de aula	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
Presentación	0.5 horas	Semana 1
Bloque 1: Introducción: propiedades básicas y ópticas de los semiconductores		
Tema 1 – Propiedades básicas de los semiconductores	10.5 horas	Semanas 1 a 3
Tema 2 – Propiedades ópticas de los semiconductores	7 horas	Semanas 3 a 5
Bloque 2: Diodos emisores de luz (LEDs)		
Tema 3 – LEDs	6 horas	Semanas 5 a 7
Tema 4 – LEDs específicos: estructura, características y aplicaciones	8 horas	Semanas 7 a 9
Bloque 3: Diodos láser (LDs)		
Tema 5 – LDs	12 horas	Semanas 9 a 12
Tema 6 – LDs específicos: estructura, características y aplicaciones	10 horas	Semanas 12 a 14
Bloque 4: Fotodiodos		
Tema 7 – Fotodiodos	4 horas	Semana 15

Solo se han podido impartir de forma presencial 24 horas de las 58 planificadas.

Pruebas parcial escrita

- Se realizará la prueba parcial escrita al finalizar el Bloque 2, hacia la semana 10. La fecha concreta de esta prueba se fijará durante el curso.
- Tendrá una duración de 2 horas

La prueba parcial escrita no ha podido realizarse y se suprime debido a la situación de confinamiento.



7. Criterios de evaluación

En **CONVOCATORIA ORDINARIA** se calificará a cualquier alumno que se presente a cualquiera de los procedimientos de la tabla, es decir, sólo obtendrán la calificación de “No Presentado” los alumnos que no participen de ninguno de ellos.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicio escrito global	30%	El Ejercicio escrito se enviará por email el día de la convocatoria ordinaria a la hora acordada, y se dará un tiempo limitado para su resolución y envío de vuelta por medios telemáticos. En este sentido se habilitará un chat por Whatsapp/Telegram para que los alumnos puedan informar de cualquier incidencia técnica durante la realización del examen en su casa.
Entrega de ejercicios evaluables durante el desarrollo de la asignatura	70%	No hay nota mínima.

Debido a la situación de aislamiento, se han modificado los procedimientos de evaluación de la siguiente manera:

- La ponderación se ha modificado para dar más peso al procedimiento de entrega de ejercicios evaluables, al ser un procedimiento de evaluación continua durante el desarrollo de la asignatura.
- Los exámenes escritos presenciales han sido suprimidos.
- El examen escrito presencial se ha sustituido por la realización de un ejercicio en casa en un tiempo limitado, que se entregarán al profesor por medios telemáticos. Este ejercicio consistirá en una serie de problemas y cuestiones que abarquen la totalidad de los contenidos de la asignatura.
- Se elimina la nota mínima en el ejercicio escrito. Esta nota mínima tenía sentido cuando la prueba escrita se evaluaba como la media geométrica de las partes en las que se dividía la asignatura.

La puntuación final de la convocatoria ordinaria será la media aritmética de los procedimientos indicados en la tabla anterior con la ponderación mostrada. Es condición necesaria para aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria obtener una calificación final de 5.0 sobre 10.0.

PRUEBAS ESCRITAS EJERCICIO ESCRITO GOBAL

Consistirá en una serie de cuestiones breves teórico-prácticas y problemas para aplicar de forma práctica los conceptos teóricos adquiridos durante la asignatura sobre planteamientos concretos similares a los desarrollados durante las clases de problemas. En los enunciados se indicará la calificación asociada a cada uno de los ejercicios que constituyen las pruebas. ~~Durante la realización de la prueba escrita no se permitirá utilizar ni apuntes ni libros. Asimismo, la presencia de cualquier dispositivo electrónico diferente de calculadoras no programables (calculadoras programables, teléfonos móviles, smartwatches, ordenadores, etc.) implicará la retirada del ejercicio y se considerará la prueba suspensa (calificación de 0).~~

~~Habrán dos pruebas escritas, una parcial a mitad de la asignatura y una final.~~

- ~~La prueba parcial incluirá los contenidos desarrollados en los bloques 1 y 2. Se realizará al poco de concluirse el bloque 2 hacia la semana 10 (ver apartado 6 de la guía docente). La fecha concreta de esta prueba se decidirá conjuntamente con los alumnos. La nota obtenida se utilizará para calcular la nota final de las pruebas escritas, es decir, esta prueba parcial escrita elimina materia de cara a la prueba final.~~



- ~~La prueba final coincidirá con la fecha del examen final fijada por la correspondiente comisión del grado. Tendrá dos partes:~~

- ~~○ la primera parte incluye los mismos contenidos de la prueba parcial (bloques 1 y 2);~~
- ~~○ la segunda parte los contenidos de los bloques 3 y 4.~~

~~Los alumnos podrán decidir a qué parte o partes se presentan. Si un alumno se vuelve a examinar de la primera parte de la asignatura (bloques 1 y 2), renunciará de forma automática a la nota que obtuvo previamente en la prueba parcial.~~

~~Es condición necesaria para superar la asignatura en convocatoria ordinaria obtener una nota final en las pruebas escritas de al menos 4.5 sobre 10.0.~~

~~Aquellos alumnos que solo se presenten a una de las pruebas que evalúa cada mitad de la asignatura, obtendrán como nota final de la asignatura la mitad de la calificación obtenida en la parte a la que se presentaron (no se tendrá en cuenta la nota de los ejercicios entregados). En este caso deberán acudir a la convocatoria extraordinaria para examinarse de la parte no presentada. Si la nota de la parte examinada estuviera entre 9 y 10 sobre 10, se les asignará un 4.5 en la nota final de la asignatura.~~

~~Quienes en convocatoria ordinaria no alcancen la calificación mínima en las pruebas escritas (superior a 4.5 puntos sobre 10), obtendrán como calificación final de la asignatura la obtenida en las pruebas escritas ponderada sobre 10. Estos alumnos podrán presentarse de nuevo en la convocatoria extraordinaria a la prueba escrita de la parte o partes que necesiten y se les mantendrá la calificación obtenida en los problemas entregados.~~

ENTREGA DE EJERCICIOS EVALUABLES

Durante algunas de las sesiones de aula, tanto de teoría como de problemas, se propondrá a los alumnos un problema breve o algunas cuestiones a resolver en el momento o para entregar en la siguiente clase. Cada uno de estos ejercicios se puntuará sobre 10, y el promedio de las notas obtenidas constituirá la nota a considerar en el apartado de entrega de problemas.

~~Aquellos alumnos que decidan no entregar los problemas serán evaluados teniendo en cuenta únicamente nota de las pruebas escritas (media geométrica de la nota de las pruebas escritas que evalúan cada bloque), que constituirá el 100% de su nota final. En este caso será necesaria una nota final en las pruebas escritas de al menos 5.0 sobre 10.0 para superar la asignatura.~~

La CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA consistirá en una prueba escrita global sobre los contenidos desarrollados en la asignatura. ~~Tendrá dos partes al igual que la prueba final escrita de la convocatoria ordinaria, la primera evalúa los bloques 1 y 2, y la segunda los bloques 3 y 4. Los alumnos se tendrán que examinar de una parte o de las dos en función de los resultados obtenidos en las pruebas escritas realizadas durante el desarrollo de la asignatura. La puntuación final de la prueba escrita será la media geométrica de las obtenidas en las partes en las que se divide.~~

La prueba escrita sería análoga a la de la convocatoria ordinaria.



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO CONV. EXTRAORDINARIA	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicio escrito global	30%	El examen escrito se enviará por email el día de la convocatoria ordinaria a la hora acordada, y se dará un tiempo limitado para su resolución y envío de vuelta por medios telemáticos. En este sentido se habilitará un chat por Whatsapp/Telegram para que los alumnos puedan informar de cualquier incidencia técnica durante la realización del examen en su casa.
Entrega de ejercicios evaluables durante el desarrollo de la asignatura	70%	No hay nota mínima.

Es condición necesaria para aprobar la asignatura en convocatoria extraordinaria obtener una calificación final de 5.0 sobre 10.0.

~~Además, para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria será necesario obtener una nota final en las pruebas escritas de al menos 4.5 sobre 10.0.~~

~~Aquellos alumnos que únicamente tengan calificación en una de las partes, obtendrán como nota final de la asignatura la mitad de la calificación que tengan. Si la nota de la parte calificada estuviera entre 9 y 10 sobre 10, se les asignará un 4.5 en la nota final de la asignatura. Quienes en convocatoria extraordinaria no alcancen la calificación mínima en la prueba escrita, obtendrán como calificación final de la asignatura la obtenida en las pruebas escritas ponderada sobre 10.~~

En ningún caso se conservarán las calificaciones de alguno de los procedimientos anteriores si alumno vuelva a cursar la asignatura.



8. Consideraciones finales

a. Recursos necesarios

El material docente que se vaya a utilizar en las clases de teoría (transparencias de los temas) y en las clases de problemas (enunciados de problemas) estará disponible con suficiente antelación a través del Campus Virtual de la UVa (<http://campusvirtual.uva.es/>).

En el Campus Virtual también se pondrá a disposición del alumno una serie de enlaces a diferentes páginas web donde podrá consultar entre otras cosas las propiedades de los principales materiales semiconductores, diferentes parámetros relacionados con la respuesta fotométrica del ojo, hojas de especificaciones de dispositivos optoelectrónicos de los principales fabricantes, así como otros recursos de consulta voluntaria para el alumno que profundicen en algunos de los conceptos desarrollados durante la asignatura.

Debido a dificultades técnicas del profesor durante el aislamiento, no se puede utilizar el Campus Virtual para poner a disposición el material elaborado para la docencia no presencial. En su lugar se utiliza el siguiente enlace:

<https://www.ele.uva.es/~ivasan/DO/Clases/>

que está alojado en un servidor del Departamento de Electricidad y Electrónica de la Universidad de Valladolid.

b. Métodos docentes

La metodología docente de la parte que se imparte de forma no presencial es la siguiente:

- Realización de vídeos con explicaciones de las transparencias de clase: estos vídeos contienen la explicación completa que se hubiera dado durante las clases presenciales. Los vídeos realizados se ponen a disposición de los alumnos en este enlace: <https://www.ele.uva.es/~ivasan/DO/Clases/>

El profesor planifica el visionado de estos vídeos teniendo en cuenta su duración y estimando sesiones diarias de 50 minutos de forma análoga a como ocurriría la docencia presencial.

- Entrega de problemas resueltos por el profesor: el profesor entrega a los alumnos la resolución de una selección de problemas suficientemente representativos de los contenidos importantes de los contenidos impartidos de forma no presencial.
- Selección de bibliografía: el profesor ha preparado una selección de bibliografía que incluye capítulos de libros donde se pueden encontrar los contenidos teóricos de la asignatura con un nivel equivalente al de la asignatura.
- Entrega de ejercicios por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen la solución de varios de los ejercicios propuestos de cada tema. Estos ejercicios se corrigen y se envían de vuelta a los alumnos con comentarios sobre los fallos cometidos.

La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.

- Entrega de ejercicios evaluables por parte de los alumnos: durante las sesiones no presenciales se pide a los alumnos que envíen resueltos varios ejercicios extra que se proponen. La nota de estos ejercicios contribuye a la evaluación continua de la asignatura.

La entrega de estos ejercicios está planificada según el ritmo de visionado de los vídeos de los contenidos teóricos, para que los estudiantes puedan realizar los problemas una vez vista la teoría necesaria. De esta forma se indica qué vídeos son necesarios ver (y comprender) para entregar cada uno de los ejercicios.



- Tutorías no presenciales: durante la docencia no presencial se posibilita a los alumnos consultar las dudas que tengan a través del correo electrónico. También se ha habilitado un foro de dudas en el Campus Virtual.





c. Bibliografía

A continuación, se detalla la bibliografía básica y complementaria de la asignatura de Dispositivos Optoelectrónicos. La mayoría de los recursos bibliográficos que se recomiendan están incluidos en el catálogo Almena de la Universidad de Valladolid (www.almena.uva.es). Se indican sus referencias en la biblioteca y el enlace para consultar su disponibilidad online.

Bibliografía básica:

- Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, "Fundamentals of photonics", John Wiley & Sons, 1991.
(621.383 SAL fun, [Ed. 1991](#), [Ed. 2007](#))
- Hans P. Zappe, "Introduction to Semiconductor Integrated Optics", Artech House, 1995.
([621.382-Zap.Int](#))
- Keigo Iizuka, "Elements of Photonics. Volume II: For Fiber and Integrated Optics", John Wiley & Sons, 2002.
- S. M. Sze, "Semiconductor devices: physics and technology", John Wiley & Sons, 2002.
([621.382 SZE sem - Ed. 1985](#), [621.382 SZE sem - Ed. 2002](#), [621.382 SZE sem - Ed. 2013](#))
- S. M. Sze, "Physics of semiconductor devices", John Wiley & Sons, 2007.
(621.382-Sze.Phy, [Ed. 1981](#), [Ed. 2007](#))

Bibliografía complementaria:

NIVEL BÁSICO

- Robert F. Pierret, "Fundamentos de semiconductores", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
([Español - 621.382-Pie.Fun](#), [Inglés - 621.382-Pie.Sem](#))
- John Wilson, John Hawkes, "Optoelectronics: an introduction", Prentice-Hall, 1998.
([621.383 WIL opt](#))
- Jeff Hecht, "Understanding Lasers: An Entry-Level Guide", Wiley-IEEE Press, 2008.
([535.2 HEC und](#))

NIVEL AVANZADO

- Robert F. Pierret, "Advanced semiconductor fundamentals", Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
([621.382 PIE adv](#))
- Shun Lien Chuang, "Physics of Optoelectronic Devices", John Wiley & Sons, 1995.
([C/EI 1997-C](#))
- Joachim Piprek, "Semiconductor optoelectronic devices: introduction to physics and simulation", Academic Press, 2003.
- E. Freud Schubert, "Light-Emitting Diodes", Cambridge University Press, 2003.
([C/F3*15158391](#))
- Takahiro Numai, "Laser Diodes and their Applications to Communications and Information Processing", Wiley Online Books, 2010.
- K. Dutta, N. K. Dutta, M. Fujiwara, "WDM Technologies. Active Optical Components", Academic Press, 2002.

Estos y otros libros se han puesto a disposición de los alumnos en formato electrónico. Además, se ha hecho una selección de capítulos de algunos de estos libros y se ha proporcionado como material complementario de los distintos temas de la asignatura impartidos de forma no presencial.