



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000037 - Sistemas Optoelectronicos

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 5. Cronograma..... | 6 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 7. Recursos didácticos..... | 10 |
| 8. Otra información..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 105000037 - Sistemas Optoelectronicos |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Quinto semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 10II - Grado En Ingenieria Informatica |
| Centro responsable de la titulación | 10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos |
| Curso académico | 2019-20 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|--|
| Julio Gutierrez Rios (Coordinador/a) | 4101 | julio.gutierrez@upm.es | Sin horario. Bajo citación concertada por e- mail |
| Jorge Antonio Ruiz Mayor | 4103 | antonio.ruiz.mayor@upm.es | Sin horario. Bajo citación por e- mail |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 19/20 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

RA277 - Dado un problema real elegir la tecnología informática existente en el mercado más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la tecnología usada, y lo que se espera que avance en el futuro.

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

RA279 - Explicar cuáles son los límites y fronteras de los fundamentos científicos de la informática, y la base de las nuevas tendencias y desarrollos y de los temas avanzados y su posible aplicación. Tanto para el Prácticum como para la Movilidad Internacional:

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Con esta asignatura se pretende familiarizar a los estudiantes a nivel conceptual con todas las nuevas tecnologías que hacen uso de la luz como soporte de información, o como medio para procesarla, presentarla, transmitirla o almacenarla. Se comienza estudiando la naturaleza de la luz y su comportamiento bajo distintos modelos conceptuales, tales como la óptica de rayos y la óptica de ondas, así como sus repercusiones más directas en el uso del color, la captación de imágenes y la holografía. A continuación, se abordan los dispositivos optoelectrónicos, fuentes de luz y láser, las comunicaciones ópticas guiadas por fibra o en el espacio libre, fotografía digital, la impresión láser, el uso del código de barras, los medios de almacenamiento óptico de información, los visualizadores y el procesado óptico de información.

El estudiante dispondrá de apuntes editados por los propios profesores y las transparencias de clase, accesibles en el aula virtual, con los que podrán estudiar todo el temario. En este curso académico se ha llevado a cabo un esfuerzo adicional por incluir más medios visuales y animaciones. Igualmente, se orienta el curso hacia la simplificación de los temas y evitar demostraciones tediosas, tendiendo siempre a afianzar los conocimientos básicos. Como se describe en esta guía, los alumnos deberán presentar

ejercicios prácticos sencillos resueltos en MatLab, así como realizar prácticas de laboratorio guiadas.

4.2. Temario de la asignatura

1. Naturaleza y comportamiento de la luz como portadora de información

1.1. Introducción histórica

1.2. Naturaleza de la luz

2. Óptica de rayos

2.1. Postulados fundamentales, refracción y reflexión

2.2. Componentes ópticos básicos

3. Óptica de Ondas

3.1. Parámetros de las ondas

3.2. Notación compleja para representación de ondas

3.3. Intensidad, potencia y energía

3.4. Interferencia

3.5. Difracción

4. Teoría del color

5. Holografía

6. Dispositivos optoelectrónicos

6.1. Introducción a los semiconductores

6.2. Fuentes de luz

6.3. Fotodetectores

6.4. Fotoacopladores

6.5. Láser

7. Comunicaciones ópticas

7.1. Guías de onda y fibras ópticas

7.1.1. Diferentes tipos de fibras ópticas

7.1.2. Múltiplex por división en longitud de onda (WDM)

7.2. Comunicaciones ópticas en el espacio libre

8. Fotografía digital

9. Impresión láser y LED
10. Almacenamiento de información por medios ópticos
11. Visualizadores y pantallas
12. Proceso óptico de información

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|---------------------------|---|
| 1 | Explicación de contenidos. Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Explicación de contenidos. Temas 1 y 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Explicación de contenidos. Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:30 |
| 4 | Explicación de contenidos. Tema 2 y 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Explicación de contenidos. Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Ejecución de prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 6 | Explicación de contenidos. Tema 3 y 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Explicación de contenidos. Tema 4 y 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Ejecución de prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:30 |
| 8 | Explicación de contenidos. Tema 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Examen primer bloque temático: temas 1 a 5 Fecha no fija EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 9 | Explicación de contenidos. Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Ejecución de prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 10 | Explicación de contenidos. Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 11 | Explicación de contenidos. Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Ejecución de prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 12 | Explicación de contenidos. Tema 8 y 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 13 | Explicación de contenidos. Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Ejecución de prácticas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 14 | Explicación de contenidos. Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 15 | Explicación de contenidos. Tema 12 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Presentación de prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00 |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen segundo bloque temático: temas 6 a 12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 Examen final para evaluación única y examen de recuperación para evaluación continuada EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 Examen de recuperación del primer bloque temático: temas 1 a 5 La nota obtenida sustituirá a la del examen parcial anterior. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 3 | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:30 | 13% | 5 / 10 | CG-2/CE45 Ce 13/18 Ce 17 CG-1/21 |
| 7 | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:30 | 13% | 5 / 10 | Ce 13/18 Ce 17 CG-1/21 CG-2/CE45 |
| 8 | Examen primer bloque temático: temas 1 a 5 Fecha no fija | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 24% | 4 / 10 | CG-5 CG-6 Ce 13/18 Ce 17 Ce 19/20 Ce 44 |
| 15 | Presentación de prácticas | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 01:00 | 26% | 5 / 10 | CG-1/21 CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-19 Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 14/15 Ce 19/20 |
| 17 | Examen segundo bloque temático: temas 6 a 12 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 24% | 4 / 10 | CG-5 CG-6 Ce 13/18 Ce 17 Ce 19/20 Ce 44 |
| 17 | Examen de recuperación del primer bloque temático: temas 1 a 5 La nota obtenida sustituirá a la del examen parcial anterior. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 0% | 4 / 10 | |

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 3 | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:30 | 13% | 5 / 10 | CG-2/CE45 Ce 13/18 Ce 17 CG-1/21 |
| 7 | Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:30 | 13% | 5 / 10 | Ce 13/18 Ce 17 CG-1/21 CG-2/CE45 |
| 15 | Presentación de prácticas | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 01:00 | 26% | 5 / 10 | CG-1/21 CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-19 Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 14/15 Ce 19/20 |
| 17 | Examen final para evaluación única y examen de recuperación para evaluación continuada | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 48% | 5 / 10 | CG-5 CG-6 Ce 13/18 Ce 17 Ce 19/20 Ce 44 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Como se desprende de la tabla anterior, existe un examen teórico que se divide en dos parciales, dos ejercicios de evaluación que afianzan los conocimientos teóricos, y una parte de prácticas de laboratorio. La nota mínima que se debe alcanzar en cada uno de los exámenes teóricos es de cuatro puntos, pero la nota media final ha de alcanzar los cinco puntos, lo que significa que los ejercicios de evaluación compensarían las deficiencias de la parte teórica en caso de que se produjeran. La nota de las prácticas, así como de los ejercicios de evaluación, deben alcanzar un mínimo de cinco puntos para que se consideren válidas.

IMPORTANTE: Los exámenes teóricos incluirán preguntas de control sobre los ejercicios de evaluación de forma que la notas de éstos podría verse modificada.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|--------------------------|--------------|---|
| Apuntes de la asignatura | Bibliografía | Todos los temas de la asignatura se encuentran escritos en apuntes bien ilustrados. Se trata de que los apuntes contengan todo el conocimiento que necesita adquirir el estudiante. Dichos apuntes estarán disponibles en el aula virtual de la asignatura. |
| Transparencias de clase | Bibliografía | Las clases se imparten presentando las ilustraciones en transparencias, sobre las que se da la explicación de los contenidos. También se proporcionan a los estudiantes por medio del aula virtual. Se dará igualmente acceso a los medios audiovisuales. |

| | | |
|--|--------------|--|
| Recursos de Laboratorio | Equipamiento | Se proporciona la mayor parte del material que necesitan los estudiantes para sus prácticas. Además de ello, existen medios de laboratorio que se utilizan en clase. |
| Principles of optics.- M. Born, E. Wolf - Cmbridge University Press | Bibliografía | Bibliografía complementaria. |
| Fundamentals of Photonics - B.E.A. Saleh, M.C. Teich - John Wiley | Bibliografía | Bibliografía complementaria. |
| Optics and lasers, including fibers and optical waveguides - M. Young - Springer | Bibliografía | Bibliografía complementaria. |
| Undestanding fiber optics - J. Hecht - Prentice Hall | Bibliografía | Bibliografía complementaria. |
| Optics of Liquid Crystal Displays - Pochi Yeh, Claire Gu - Wiley | Bibliografía | Bibliografía complementaria. |
| Sitio Moodle - Aula virtual | Recursos web | Sitio donde se proporciona el material bibliográfico escrito expresamente para la asignatura, y las calificaciones. Asimismo es donde se hace entrega de los ejercicios de evaluación. |

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

El uso de la luz en sus diferentes aspectos es fundamental en la sociedad actual. Lo ha sido siempre, lógicamente, para la vida cotidiana, pero su irrupción en las nuevas tecnologías está evolucionando de forma imparable. Incumbe a las comunicaciones a todos los niveles, desde comunicaciones globales, hasta comunicaciones de área personal. Pero como se ve durante el curso, incide en otras muchas facetas: almacenamiento de información, análisis bioquímicos, visualización de imágenes y datos, teledetección, reproducción, identificación, proceso de información, etc.

El conocimiento de estas tecnologías abre multitud de puertas que amplían significativamente el campo de acción del ingeniero de la información.