



# Guía docente

## 820051 - DCPE - Diseño y Construcción de Prototipos Electrónicos

Última modificación: 14/07/2020

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano, Catalán, Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ALFONSO CONESA ROCA.

**Otros:** Segon quadrimestre:  
ALFONSO CONESA ROCA - M11

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Las capacidades adquiridas en las asignaturas siguientes de los Grados de Ingeniería impartidos en la Escuela:

- Sistemas Electrónicos (820017).
- Sistemas Eléctricos (820016).

### REQUISITOS

---

Haber cursado las asignaturas siguientes de los Grados de Ingeniería impartidos en la Escuela:

- Sistemas Electrónicos (820017).
- Sistemas Eléctricos (820016).

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
2. Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
3. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

**Transversales:**

05 TEQ N3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura está orientada a una metodología PBL (Project Based Learning).

El alumno realiza dos horas de clase de teoría (grupo grande) en el aula y dos horas de laboratorio (grupo pequeño) a la semana.

El trabajo en las primeras semanas del grupo grande (clases de teoría) es con metodología expositiva por parte del profesor de introducción a la asignatura y herramientas informáticas que se utilizarán durante el curso. Posteriormente se desarrolla la materia teórica necesaria para la justificación de los diseños electrónicos a realizar durante el curso. A partir de la parte media del curso hasta el final, las clases en grupo grande paulatinamente dejan de ser expositivas por parte del profesor y se disponen libremente para el trabajo en grupos de los desarrollos a realizar por parte de los alumnos. Se pasa a una metodología de colaboración en grupos reducidos con la que los alumnos implementan, supervisados por el profesor, el proyecto de trabajo (o los proyectos) en progreso.

El trabajo del grupo pequeño (clases de laboratorio) en las primeras semanas es por parejas en el laboratorio realizando el desarrollo de un sistema mínimo microcontrolador que será la base o núcleo del proyecto de trabajo a diseñar. Tras esta primera fase de trabajo en laboratorio se pasa al trabajo de diseño, también con metodología de colaboración supervisados por el profesor, pero en grupos mayores de 4 o 5 alumnos, con el objetivo de conseguir la adecuada puesta en marcha del proyecto final.

El número de grupos de trabajo y el de proyectos desarrollados durante el curso es función del número de alumnos matriculados.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura "Diseño y construcción de prototipos electrónicos" (DCPE - 820051) se presenta como asignatura optativa. Está dirigida a estudiantes interesados en desarrollar sus habilidades en el diseño e implementación de aplicaciones electrónicas en el ámbito industrial.

Los principales objetivos de DCPE son presentar a los estudiantes las técnicas normalmente utilizadas para el desarrollo y construcción de circuitos electrónicos y los prototipos. Se introducirá un software de diseño esquemático y placa (EAGLE) y un software de programación de microcontroladores (preferiblemente PIC). También tiene como objetivo explorar diferentes temas prácticos en el diseño electrónico no suficientemente desarrollados en asignaturas similares en los estudios. El trabajo del proyecto propuesto tiene que ser multidisciplinar en la electrónica, con contenidos de electrónica digital, electrónica analógica y electrónica de potencia.

El estudiante debe obtener una base técnico-científica con el fin de (junto con el análisis) diseñar, sintetizar, simular, implementar y verificar físicamente los circuitos electrónicos y los prototipos.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1.- Introducción al Diseño y Construcción de Prototipos Electrónicos.

**Descripción:**

Presentación del proyecto a realizar por el conjunto de la clase.

Introducción al programa de diseño de placas de circuito impreso (PCB) EAGLE: introducción a la captura de esquemas, diseño de placas y autoruteado.

Presentación de las direcciones web de distribuidores y fabricantes de componentes electrónicos.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h



## 2.- El Proceso de Concepción y Diseño de Prototipos Electrónicos. Ejemplo Práctico.

### Descripción:

Descripción detallada del prototipo a realizar. Asignación de tareas.  
Selección y cálculo de los circuitos y componentes electrónicos a realizar.  
Análisis según especificaciones de fabricante de los componentes críticos del prototipo.  
Introducción a la programación de PICs.

### Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 18h

## 4.- Diseño y Realización de Fitolitos.

### Descripción:

Diseño de la placa de circuitos impreso. Normas y limitaciones de diseño.  
Presentación de esquemáticos y su discusión.  
Presentación de placas y su discusión.  
Presentación de la programación del PIC y su discusión.

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 12h

## 3.- Montaje en Placa Protoboard y/o Placas Perforadas.

### Descripción:

Diseño y optimización de circuitos críticos del sistema mediante el uso de protoboards o placas perforadas.  
Programación de PICs.  
Propuesta final de esquemáticos a implementar.

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h  
Aprendizaje autónomo: 12h

## 5.- Realización de Placas PCBs.

### Descripción:

Realización de las diferentes placas de circuito impreso.  
Método de inicio de montaje y testeo.

### Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 6h



## 6.- Construcción y Verificación de un Prototipo Electrónico.

### Descripción:

Pautas de verificación y ensayo del prototipo electrónico final.  
Caracterización final del prototipo electrónico y su testeo de errores.  
Estudio de los puntos críticos de diseño y su posible mejora.

### Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 10h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h  
Aprendizaje autónomo: 30h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación de la asignatura se obtendrá de los siguientes puntos con la ponderación indicada:

- a.- Introducción al laboratorio: 10%,
- b.- Control: 10%,
- c.- Notas seguimiento del curso: 30%,
- d.- Verificación y grado de acabado: 40%,
- e.- Memoria Final: 10%.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización de las diferentes pruebas consiste en:

- a.- La evaluación de la realización, en las primeras semanas del curso, de un sistema mínimo con microcontrolador en placa de topes. Este diseño tiene la finalidad de introducir al alumno en el integrado que centrará los diseños o proyectos que se realizarán posteriormente en el laboratorio.
- b.- Control de seguimiento: prueba escrita basada en la teoría de concepción y de cálculo de los prototipos electrónicos diseñados.
- c.- Las notas de seguimiento del curso son valoraciones del profesor en cuanto a aspectos importantes como la calidad de trabajo autónomo del grupo, valoración de esquemáticos y layouts, presentaciones realizadas en clase, grado de implicación individual observado, calidad de placas y soldaduras, ...
- d.- La verificación y grado de acabado corresponde a la valoración del trabajo final realizado.
- e.- La memoria final recopila toda la actividad generada por el grupo en la realización del proyecto asignado.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Bueno Martín, A.; Soto Gorroño, A. I. de. Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos : tutoriales OrCAD 10 y LDKF 5 de ayuda al diseño. Barcelona: Marcombo, cop. 2005. ISBN 8426713637.
- Palacios Municio, E.; Fernando Remiro, D.; López Pérez, L. J. Microcontrolador PIC16F84 : desarrollo de proyectos. 3ª ed. Madrid: RA-MA, 2009. ISBN 9788478979172.

## RECURSOS

### Enlace web:

- Moodle ATENEA: <http://atenea.upc.edu/moodle/>