

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Diseño y Tecnología de Circuitos Impresos
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

| | |
|---|--------------------------|
| Asignatura: Diseño y Tecnología de Circuitos Impresos | Código: 339390904 |
| <ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología- Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática- Plan de Estudios: 2010 (Publicado en 2011-12-12)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Tecnología Electrónica- Curso: 4- Carácter: Optativa- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés) | |

2. Requisitos de matrícula y calificación

Se requiere de conocimientos básicos sobre electrónica analógica y digital.

3. Profesorado que imparte la asignatura

| |
|---|
| Profesor/a Coordinador/a: BEATRIZ RODRIGUEZ MENDOZA |
| - Grupo: GTPA, GPE y GPX |
| General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: BEATRIZ- Apellido: RODRIGUEZ MENDOZA- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Tecnología Electrónica |

Contacto

- Teléfono 1: **922 845249**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **bmendoza@ull.es**
- Correo alternativo: **bmendoza@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|----------------------|-------|-----------|--------------|------------|---|----------|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 10:00 | 13:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.063 |
| Todo el cuatrimestre | | Miércoles | 10:00 | 13:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.063 |

Observaciones: El lugar y el horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del aula virtual. Tanto para una tutoría presencial como en línea (haciendo uso de Google Meet) se requiere hacer uso del sistema de reservas de Cita Previa en este enlace: <https://bit.ly/44mHGG0> (acceso con la dirección del correo @ull.edu.es).

Tutorías segundo cuatrimestre:

| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
|----------------------|-------|-----------|--------------|------------|---|----------|
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 09:30 | 12:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.063 |
| Todo el cuatrimestre | | Miércoles | 09:30 | 12:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | P2.063 |

Observaciones: El lugar y el horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del aula virtual. Tanto para una tutoría presencial como en línea (haciendo uso de Google Meet) se requiere hacer uso del sistema de reservas de Cita Previa en este enlace: <https://bit.ly/44mHGG0> (acceso con la dirección del correo @ull.edu.es).

| Profesor/a: SILVESTRE RODRIGUEZ PEREZ | | | | | | |
|---|------------|--------|--------------|------------|---|---------------------------|
| - Grupo: GPX204 | | | | | | |
| General - Nombre: SILVESTRE - Apellido: RODRIGUEZ PEREZ - Departamento: Ingeniería Industrial - Área de conocimiento: Tecnología Electrónica | | | | | | |
| Contacto - Teléfono 1: 922 845242 - Teléfono 2: - Correo electrónico: srdguezp@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es | | | | | | |
| Tutorías primer cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| 11-09-2023 | 19-01-2024 | Martes | 10:30 | 13:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT | Modulo B, Despacho P2.075 |
| 11-09-2023 | 19-01-2024 | Jueves | 10:30 | 13:30 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT | Modulo B, Despacho P2.075 |
| <p>Observaciones: Las tutorías serán preferentemente presenciales mediante concesión de cita previa. Sin embargo, también se podrán realizar de manera no presenciales/virtuales mediante el envío de un correo electrónico o a través de videoconferencia (Google Meet) y concesión de cita previa. Asimismo, el lugar y horario de las tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del aula virtual.</p> | | | | | | |
| Tutorías segundo cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| 22-01-2024 | 12-07-2024 | Martes | 10:00 | 13:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | Modulo B, Despacho P2.075 |

| | | | | | | |
|------------|------------|--------|-------|-------|---|---------------------------|
| 22-01-2024 | 12-07-2024 | Jueves | 10:00 | 13:00 | Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT | Módulo B, Despacho P2.075 |
|------------|------------|--------|-------|-------|---|---------------------------|

Observaciones: Las tutorías serán preferentemente presenciales mediante concesión de cita previa. Sin embargo, también se podrán realizar de manera no presenciales/virtuales mediante el envío de un correo electrónico o a través de videoconferencia (Google Meet) y concesión de cita previa. Asimismo, el lugar y horario de las tutorías podrán sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del aula virtual.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Optativas**
 Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.**

5. Competencias

Específicas

24 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

Generales

T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

O9 - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

O10 - Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

O15 - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Básicas

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado

como no especializado.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Programa Teórico:

Tema 1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO ELECTRÓNICO ASISTIDO POR ORDENADOR.

Tema 2. DISEÑO DE ESQUEMAS ELECTRÓNICOS POR ORDENADOR.

Tema 3. DISEÑO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.

Tema 4. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE MONTAJE SUPERFICIAL.

Tema 5. OBTENCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA IMPRESA Y EN SOPORTE INFORMÁTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS.

Tema 6. ELABORACIÓN DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESO.

Tema 7. CALIDAD Y FIABILIDAD EN ELECTRÓNICA. PRUEBAS, ENSAYOS TÉCNICOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS. ELABORACIÓN DE INFORMES. NORMATIVA VIGENTE.

Programa de prácticas:

Bloque 1. CONSTRUCCIÓN Y SIMULACIÓN DE UN CIRCUITO CON EDITOR DE ESQUEMAS ELECTRÓNICOS.

Bloque 2. DISEÑO DE UN CIRCUITO CON ESTRUCTURA COMPLETAMENTE JERÁRQUICA. Anexo I: CREAR NUEVOS COMPONENTES ELECTRÓNICOS.

Bloque 3. DISEÑO DE UN CIRCUITO CON EL EDITOR DE PCBs. Anexo II: CREAR NUEVOS FOOTPRINT CON EL EDITOR DE PCBs.

Bloque 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PCB.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En cumplimiento de lo establecido en el Decreto 168/2008 del Gobierno de Canarias para las titulaciones oficiales (mínimo 5% de los ECTS), se cumple con este requisito del contenido en inglés del siguiente modo:

La mayoría del material de estudio se presenta en inglés: artículos, estándares y visualización de vídeos con temas relacionados con los procesos de diseño y fabricación de PCBs. De mismo modo, el manual de usuario del software CAD utilizado, así como de las hojas características de los componentes activos empleados (Datasheets).

Para su evaluación se recogerá un trabajo redactado en inglés cuyo contenido esté incluido dentro de la nota del apartado **B** (informes prácticos) dentro de la modalidad de evaluación continua y con preguntas del examen formuladas en el idioma inglés, si se escoge un modelo de evaluación única.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje cooperativo,

Descripción

La metodología que se plantea será activa y participativa, proponiendo dinámicas colaborativas.

En las sesiones teóricas primarán las clases expositivas, donde se introducirán los contenidos básicos del temario. Previamente, a través del aula virtual, se aportará material adicional (apuntes o bibliografía) para reforzar lo explicado en clase, así como permitir la preparación previa de las mismas. Se utilizará la pizarra, acceso a webs y programas CAD, CAE específicos. El trabajo presencial consistirá en tomar apuntes, participar con planteamiento de dudas y el desarrollo de ejercicios en la clase.

En las sesiones prácticas utilizaremos una metodología con mayor carga participativa y activa para el alumnado, el Aprendizaje Basado en Proyectos, para la creación de un proyecto específico, donde se lleven a la práctica los conceptos y aspectos básicos de la asignatura. Se trabaja de forma colaborativa, combinando el trabajo individual con el colectivo y se realizará una evaluación formativa, donde se evalúa tanto por el desarrollo del proceso como por el producto final. En las actividades prácticas se hará uso de las tecnologías para el diseño electrónico CAD que permiten desarrollar los contenidos teóricos expuestos en las clases de teoría. En las sesiones en el laboratorio, se hará uso de los equipos necesarios para la fabricación y el montaje de los circuitos impresos electrónicos.

El trabajo presencial de cada estudiante consistirá en poner en práctica los procedimientos explicados, anotar las incidencias y resultados de los mismos. En las sesiones de prácticas en las que se requiera entregar resultados, cada grupo deberá subir al aula dichos resultados dentro de las fechas establecidas previamente, en el caso de tener que presentar la PCB elaborada, deberá entregarla al finalizar la sesión de prácticas correspondiente. Una vez finalizada la totalidad de las prácticas, cada estudiante asistirá a una entrevista o prueba demostrativa práctica, para la corrección y puntuación de las prácticas de forma individual.

El trabajo no presencial (autónomo) de cada estudiante consiste en la comprensión guiones, búsqueda de información, repaso de los conceptos teóricos de esta asignatura y repaso de los conceptos adquiridos en la titulación y que son necesarios para el éxito del proyecto. Mediante la utilización de herramientas adecuadas (CAD, CAE, procesador de texto, webs), tendrá que llevar a cabo la puesta en común de las anotaciones personales, generar toda la documentación necesaria para el diseño y fabricación de un prototipo de placa de circuito impreso según las especificaciones exigidas y finalmente, elaborar los informes de las prácticas.

- **El aula virtual** se utilizará para poner a disposición del alumnado el material necesario para el desarrollo de las prácticas y para que se puedan entregar las actividades que se planteen durante el desarrollo de las mismas. Se deberán responder en el Aula Virtual cuestionarios sobre los contenidos que se vayan desarrollando. El aula virtual también se considera un medio de comunicación directo, de modo que en ella se podrá publicar no sólo lo ya dicho sino también incidencias que influyan en el funcionamiento de la asignatura, cambios de horarios de clase y/o tutorías y los enlaces Meet de la aplicación Google, por el que se realizaran las sesiones teóricas, prácticas y de tutorías.
- **Tutorías:** Están orientadas a supervisar el progreso del alumnado y del grupo al que pertenece. Se permitirá la resolución de dudas y asesoramiento. Las tutorías serán de carácter tanto presencial y dentro de lo posible (dado los contenidos prácticos de la asignatura) no presenciales, a través del correo electrónico o campus virtual.
- **Trabajo en grupo:** Al ser una evaluación formativa, con retroalimentación por parte del docente, se plantearán una serie de actividades semanales que orienten el estudio y el trabajo, y que fomenten la colaboración en grupo. Estas actividades tienen un objetivo común que es la realización de un proyecto de PCB.

El trabajo autónomo, individual o en grupo, apoyado por la profesora, en el aula y en tutoría, implica tanto la preparación previa, mediante lecturas o búsqueda de materiales específicos, de las clases teóricas como prácticas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

| Actividades formativas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo | Total horas | Relación con competencias |
|---|--------------------|---------------------------|-------------|---|
| Clases teóricas o de problemas a grupo completo | 16,00 | 0,00 | 16,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [T9], [T6], [24] |
| Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido | 39,00 | 0,00 | 39,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] |
| Realización de trabajos (individual/grupal) | 0,00 | 43,00 | 43,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [O15], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] |
| Estudio/preparación de clases teóricas | 0,00 | 10,00 | 10,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [T9], [T6], [24] |
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00 | 27,00 | 27,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] |
| Preparación de exámenes | 0,00 | 10,00 | 10,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [T9], [T6], [24] |
| Realización de exámenes | 2,00 | 0,00 | 2,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] |
| Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido | 3,00 | 0,00 | 3,0 | [CB4], [CB3], [CB2], [T4], [24] |
| Total horas | 60,00 | 90,00 | 150,00 | |
| | | Total ECTS | 6,00 | |

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Ángel Bueno Martín. Desarrollo y construcción de prototipos electrónicos. Ed. Marcombo, 2005.
- Coombs, Clyde F. Printed circuits handbook. Ed. Mc Graw Hill, 2001.
- Montrose, Mark I. ECM and printed circuit board design, theory, and layout made simple. Ed. IEEE Press, 1999.

Bibliografía Complementaria

- López Veraguas, Joan Pere. Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos. Ed. Marcombo, 2010.
- Rowland y Belangia. Tecnología de montaje superficial. Ed. Paraninfo.

Otros Recursos

Software y manual de usuario del software de diseño electrónico OrCAD: <http://www.cadence.com/>
Hojas de características de componentes electrónicos: www.alldatasheet.com

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el "Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación o Modificación por la que se rige la titulación".

Se contemplan dos modalidades de evaluación: continua y única.

Evaluación continua (EC). Comprende el conjunto de actividades evaluativas de las competencias, conocimientos y resultados de aprendizaje a través de la realización, entrega y superación de las pruebas establecidas.

Las actividades que componen la EC de la asignatura y sus ponderaciones son las siguientes:

A. Entrega de Actividades prácticas realizadas (10%, 0,25 puntos cada Actividad): La actividad se valora entre 0 y 10. Se plantearán diversas actividades, dentro de los horarios designados para ello. Al finalizar cada sesión práctica, de forma individual o en grupo de dos como máximo, se deberá entregar una ficha y/o fichero con los resultados obtenidos. La actividad se considerará superada cuando se realice correctamente. La asistencia al 85% (2 faltas) y realización de las actividades docentes prácticas es obligatoria.

B. Entrega de tres Informes prácticos (40%, 4 puntos). Se requiere obtener un mínimo de 5 sobre 10 para que pueda contribuir en la calificación final de la asignatura. Se llevará a cabo una evaluación formativa, con la entrega paulatina de tres informes prácticos: primer Informe (10%, 1 punto) de resultados de la práctica 1; segundo Informe (10%, 1 punto) con las práctica 2 y 3; tercer Informe (20%, 2 puntos) con la práctica 4. Cada informe se valorará entre 0 y 10. Al finalizar cada bloque de prácticas se entregará un informe o memoria, a elaborar por el grupo de máximo dos estudiantes, en el que se valorará que figuren los cálculos, criterios de selección de los componentes, simulación y análisis de los resultados, diseños de PCB, y demostrar que sabe manejar documentación técnica en inglés (segunda lengua a considerar), etc. Se deberán entregar dentro de los plazos establecidos que serán publicados en el aula virtual de la asignatura con la suficiente antelación. En caso de detectarse plagio en alguno de los informes o no ser presentados dentro de la fecha establecida, la calificación será de 0 puntos.

C. Realización de un proyecto PCB (20%, 2 puntos): La actividad se valorará entre 0 y 10. Consistirá en un trabajo de diseño a realizar por grupos de dos estudiantes relacionado con elaboración física de una PCB. La actividad se considerará

superada cuando se realice correctamente y sin plagio. De no entregar esta actividad dentro del tiempo establecido o de detectar plagio, la puntuación en la misma es de 0 puntos.

D. Realización de prueba demostrativa práctica (10%, 1 punto). La nota de esta prueba se valora entre 0 y 10. Es una prueba individual que se realiza en la sala informática y/o en el laboratorio, en la que el estudiante deberá demostrar los conocimientos prácticos adquiridos y el uso de la aplicación CAED utilizada en el desarrollo de las prácticas. De no presentarse a esta prueba su calificación es de 0 puntos.

E. Pruebas teóricas (20%, 2 puntos): La actividad se valorará entre 0 y 10. Solo si se obtiene un mínimo de 3,5 sobre 10, esta prueba contribuirá en la calificación final de la asignatura. Esta actividad consiste en dos pruebas sobre todos los contenidos, teóricos y prácticos, desarrollados en la asignatura. Se trata de una prueba con preguntas de respuesta corta y con penalización. Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en inglés. Una de las pruebas se realizará a mediados del temario y otra al final. La calificación obtenida será la media de las dos pruebas.

Conforme al artículo 4.7 del REC “se entenderá agotada la convocatoria desde que el alumnado se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la evaluación continua”. Dichas pruebas se corresponden con la **A** y la **B**.

Para poder optar a la calificación final de la asignatura en EC, se deberá tener un porcentaje de asistencia a las clases prácticas del 85% (2 faltas) puesto que están consideradas de carácter obligatorio en esta asignatura y haber obtenido el mínimo exigido en el apartado **B**. Sólo así, la calificación final corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados A, B, C, D y E (solo si se obtiene un mínimo de 3,5 sobre 10). En caso contrario, la calificación final de la asignatura será de Suspenso, y la nota se corresponde únicamente con la nota obtenida en B (sobre 10) (según el art. 4.6 del REC).

EVALUACIÓN ÚNICA

Los estudiantes podrán hacer uso de esta alternativa de acuerdo con el art. 5 del REC.

Este método de evaluación se aplica cuando no se cumplan las condiciones necesarias para acceder a EC o se haya optado a la EU comunicándolo a la profesora. Este método consta de un examen final de dos partes teórico y práctico, de acuerdo al régimen de convocatorias y fechas oficiales. Las pruebas y los pesos de este modelo de evaluación son los siguientes:

F. Parte teórica (50%, 5 puntos). Consiste en un examen de preguntas de respuesta corta donde se evalúan los conocimientos de contenidos teóricos y prácticos adquiridos. Algunas de las preguntas de respuesta corta estarán redactadas en inglés. La actividad se valorará entre 0 y 10. Se requiere obtener un mínimo de 5 sobre 10.

G. Parte demostrativa y de desarrollo práctico (50%, 5 puntos). Consiste en una prueba de desarrollo de un supuesto práctico completo donde se evalúan los conocimientos adquiridos y el uso de la aplicación CAED utilizada en el desarrollo de las prácticas. Para superar esta parte se necesitan al menos 5 puntos sobre 10.

La nota final de la evaluación única, en el caso de superar ambas pruebas ($F \geq 5$ y $G \geq 5$), será la media aritmética de las dos partes. En caso de sólo superar una parte, no se superará la asignatura, y la calificación final será de Suspenso, correspondiéndose con la obtenida más baja de las dos partes ($\text{nota final} = \min(F, G)$).

Aquellos alumnos que cumplen todos los requisitos de la evaluación continua salvo el mínimo exigido en la prueba final **E**, pueden mantener las notas de A, B, C y D, volviendo a ser evaluados SOLO de **E**. La nota de evaluación continua en las convocatorias posteriores del curso, mantendrá los mismos porcentajes y condiciones mínimas, añadiendo la calificación más reciente de la prueba **E**. (art.5.4 del REC)

Nota aclaratoria sobre el régimen de la 5ª convocatoria y sucesivas.

“El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del

periodo de exámenes”.

Estrategia Evaluativa

| Tipo de prueba | Competencias | Criterios | Ponderación |
|---|---|--|-------------|
| Pruebas objetivas | [CB4], [CB3], [CB2], [O8], [T6], [T4], [24] | Dominio de los contenidos prácticos de la asignatura mediante una prueba demostrativa tras haber entregado los informes de prácticas. | 10,00 % |
| Pruebas de respuesta corta | [CB4], [CB3], [CB2], [T6], [T4], [24] | Dominio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura mediante un test de comprensión. | 20,00 % |
| Trabajos y proyectos | [CB4], [CB3], [CB2], [O15], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] | Realización de un prototipo de PCB dentro del plazo establecido. | 20,00 % |
| Informes memorias de prácticas | [CB4], [CB3], [CB2], [O15], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] | En cada informe además se valorará: - La entrega del informe en el plazo establecido. - Estructura del informe. - Interpretación de los resultados. - Saber manejar documentación técnica en inglés - Originalidad. - Ortografía y presentación. | 40,00 % |
| Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas | [CB4], [CB3], [CB2], [O10], [O9], [O8], [T9], [T6], [T4], [24] | Durante las prácticas el alumno realizará unas actividades o pruebas evaluativas que deberá entregar dentro del plazo establecido. | 10,00 % |

10. Resultados de Aprendizaje

Al final del periodo de aprendizaje y una vez que se haya superado la asignatura, el estudiante habrá adquirido, aparte de las competencias genéricas como son la capacidad para resolver problemas con iniciativa, el razonamiento crítico, la capacidad para el manejo de especificaciones y reglamentos, así como para el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar, otras de carácter más específico de esta asignatura:

- Estará familiarizado con los principales conceptos, tecnologías, normativas y criterios de calidad relacionados con el diseño de placas de circuitos impresos (PCB).
- Será capaz de realizar esquemas electrónicos y diseñar PCB's mediante métodos CAD, hasta la obtención de toda la documentación, tanto impresa como digital, necesaria para implementar dichas PCB's.
- Será capaz de efectuar la fabricación de prototipos de circuito impreso y adaptarse a los cambios tecnológicos.
- Habrá adquirido habilidad para expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones de diseño electrónico.
- Habrá desarrollado la capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En la guía docente la distribución temporal de la programación por semana es orientativa, de modo que puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

La asignatura se estructura semanalmente, desde el inicio del cuatrimestre, con 1 hora de clases teóricas y con sesiones de prácticas de 3 horas de duración.

A nivel indicativo, y como pauta a seguir por el estudiante, en cada semana la dedicación presencial del estudiante debe ser de 4 horas, a las que se le asocia 6 horas de trabajo autónomo con el fin de llevar al día las actividades exigidas en la asignatura.

En el cuatrimestre hay programada una sesión para la implementación física de la PCB en el Laboratorio con grupos reducidos, de 5 horas de duración, así como la realización de 2 pruebas de corta duración, una demostrativa práctica y otra final con contenidos teóricos y prácticos. Como paso previo a cada prueba, así como a la entrega del proyecto final, se programan 3 horas de consulta grupal.

El alumnado trabajará en grupo, una serie de prácticas orientadas a la realización de un proyecto que consistirá en el diseño y fabricación de un prototipo de PCB.

Segundo cuatrimestre

| Semana | Temas | Actividades de enseñanza aprendizaje | Horas de trabajo presencial | Horas de trabajo autónomo | Total |
|-----------|--------|--|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1: | Tema 1 | - Presentación. Acceso al aula virtual. | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 2: | Tema 1 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 1: Práctica 1.- Introducción al Software de diseño y captura de esquemas. | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 3: | Tema 2 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 2: Práctica 1.Continuación. Entrega Informe 1 | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 4: | Tema 2 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 3: Práctica 2. Diseño y simulación de circuitos electrónicos. | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 5: | Tema 3 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 4: Práctica 2. Continuación Entrega Actividad I. | 4.00 | 6.00 | 10.00 |

| | | | | | |
|------------|------------|--|------|------|-------|
| Semana 6: | Tema 3 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 5: Anexo I: Creación y edición de nuevos componentes. Entrega Actividad II. | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 7: | Tema 3 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 6: Anexo II: Creación y edición de componentes en el Gestor de librerías de huellas. Entrega Actividad III | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 8: | Tema 3 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 7: Anexo II. Continuación Práctica 3. Fin del esquemático y generación de ficheros. Entrega Actividad IV | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 9: | Tema 4 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 8: Práctica 4: Diseño del layout de un circuito impreso. Entrega Informe 2: conjunto de la Práctica 2y3 | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 10: | Tema 4 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 9: Práctica 4: Continuación | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 11: | Tema 5 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores. Sesión 10: Práctica 4: Post-procesado del diseño Prueba individual teórica (parte 1) | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 12: | Tema 5 y 6 | Clase teóricas + Prácticas en el aula de ordenadores y/o Prácticas en Laboratorio. Sesión 11: Práctica 4 y/o implementación física de PCB. Entrega/Presentación del proyecto. Tutorías presenciales (1h) | 5.00 | 6.00 | 11.00 |
| Semana 13: | Tema 6 | Clase teóricas + Prácticas en Laboratorio. Sesión 12: Implementación física de PCB. Entrega Informe 3 y proyecto. Tutorías presenciales (1h) | 5.00 | 6.00 | 11.00 |

| | | | | | |
|-----------------|-----------------|--|-------|-------|--------|
| Semana 14: | Tema 7 | Clase teóricas + Prácticas en Laboratorio. Sesión 13. Implementación física de PCB. Prueba individual demostrativa práctica. Tutorías presenciales (1h) | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Semana 15: | Repaso de temas | Clase teóricas Prueba individual teórica (parte 1 y/o parte 2) | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Semana 16 a 18: | EVALUACIÓN | Prueba de evaluación y trabajo autónomo del alumno | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Total | | | 60.00 | 90.00 | 150.00 |