



# Guía docente

## 320014 - SEL - Sistemas Electrónicos

Última modificación: 11/04/2025

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Daniel Arumí

**Otros:** Lluís Ferrer, Víctor Suñé, Llorenç Marín, Daniel Pérez.

### CAPACIDADES PREVIAS

Se considera imprescindible haber aprobado la Física del primer año. También se considera muy conveniente haber aprobado los sistemas eléctricos del Q3. El alumno deberá tener un nivel de suficiencia de expresión oral y escrita para cursar la asignatura en inglés. A nivel orientativo, correspondería al First Certificate in English, o el Certificado de aptitud de inglés de la Escuela Oficial de Idiomas, o equivalentes.

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

#### Específicas:

CE11-INDUS. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica. (Módulo común a la rama industrial)

#### Genéricas:

CG05-INDUS. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

**Sesiones de teoría:** Sesiones expositivas participativas donde el proceso de aprendizaje está centrado en la exposición oral por parte del profesor sobre los contenidos de la asignatura. El profesor introducirá las bases teóricas de la materia motivando los contenidos y enlazándolos con los temas anteriores y posteriores de la materia. La exposición de los conceptos y su desarrollo se realizará de forma clara y concisa ilustrando ejemplos para facilitar su comprensión. La exposición se realizará utilizando la pizarra y / o recursos informáticos. Cuando se utilicen transparencias, previamente estarán disponibles en Atenea. Se introducirán actividades de corta duración para fomentar la participación de los estudiantes.

**Sesiones de resolución de problemas:** En las clases de aplicación se pretende asentar los conocimientos teóricos adquiridos, introduciendo aplicaciones concretas del entorno profesional y académico. En estas sesiones el proceso de aprendizaje está más centrado en el estudiante. Se pretende potenciar las diferentes fases en la resolución de problemas: planteamiento inicial, desarrollo y obtención de resultados, mediante la aplicación de rutinas, fórmulas o la aplicación de procedimientos. Se profundizará en el espíritu crítico y análisis coherente ante los problemas y sus resultados.

**Sesiones de laboratorio:** Estas sesiones se realizarán en el laboratorio de la asignatura. El aprendizaje se realiza mediante un proceso guiado y pautado que el alumnado debe seguir para realizar la actividad de manera que se trabajen los conceptos tratados en las sesiones de teoría y de resolución de problemas.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El alumno, al superar la asignatura, debe saber entender, analizar y utilizar los sistemas electrónicos propios del ámbito de la ingeniería industrial.

El alumno, por lo tanto, ha de adquirir el conocimiento, habilidades y destrezas a nivel teórico y práctico para entender y analizar sistemas electrónicos tanto a nivel digital como analógico y su enlace mediante las conversiones pertinentes.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### TEMA 0: PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### Descripción:

Presentación de la asignatura. Normativa de evaluación. Bibliografía. Definiciones. Sistemas electrónicos. Sistemas de instrumentación electrónica.

Campos de aplicación de los Sistemas Electrónicos digitales y analógicos (en el mundo de la Ingeniería Industrial en Textil, Mecánica, Química, Electricidad y Electrónica y Automática).

#### Actividades vinculadas:

ACTIVITAT 1: Sesiones expositivas participativas  
ACTIVITAT 4.1: Prueba parcial 1.

#### Dedicación:

0h 30m  
Grupo grande/Teoría: 0h 30m

### título castellano

#### Descripción:

Concepto de bit, "nibble", "byte" y "word".  
Código binario.  
Otros sistemas de codificación. Conversión entre sistemas.

#### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas  
ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.  
ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1.

#### Dedicación:

3h 30m  
Grupo grande/Teoría: 1h  
Grupo mediano/Prácticas: 0h 30m  
Aprendizaje autónomo: 2h



## TEMA 2: INTRODUCCIÓN A SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

### Descripción:

Elementos básicos: CPU. Puertos de Entrada/Salida. Memorias.

Conexiones: Bus de datos, de direcciones y de control.

Tipo de memorias: RAM y ROM.

Microcontroladores. Arduino

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 3.2: Aplicaciones basadas en un microcontrolador.

ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1.

### Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 8h

## TEMA 3: INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DIGITAL

### Descripción:

Funciones lógicas. Tabla de la verdad. Puertas lógicas y símbolo lógico.

Álgebra de Boole. Leyes y teoremas principales. Dualidad. De Morgan.

Simplificación y síntesis de funciones lógicas. Suma de productos y producto de sumas.

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 3.1: Introducción al laboratorio.

ACTIVIDAD 3.2: Aplicaciones basadas en un microcontrolador.

ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1.

### Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

## TEMA 4: SISTEMAS COMBINACIONALES

### Descripción:

Multiplexores y demultiplexor.

Decodificadores y codificadores.

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.

ACTIVIDAD 3.2: Aplicaciones basadas en un microcontrolador.

ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1.

### Dedicación: 18h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 12h



## TEMA 5: SISTEMAS SECUENCIALES

### Descripción:

Concepto de sistema secuencial. Señal de reloj. Cronograma. Biestable J-K, T y D.

Registros. Entrada y salida serie y paralelo.

Contadores síncronos: Binarios y de módulo arbitrario.

Aplicaciones: Reloj digital, Introducción a la conversión serie paralelo.

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.

ACTIVIDAD 3.2: Aplicaciones basadas en un microcontrolador.

ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1.

### Dedicación: 19h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 12h

## TEMA 6: AMPLIFICADORES OPERACIONALES

### Descripción:

Amplificación. Amplificador ideal. El amplificador operacional (OPAM) ideal.

Aplicación de los OPAM en funcionamiento lineal (configuraciones básicas).

Aplicación de los OPAM en funcionamiento no lineal (comparador,).

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.

ACTIVIDAD 3.3: Montaje y experimentación con amplificadores operacionales y dispositivos semiconductores.

ACTIVIDAD 4.2: Prueba parcial 2.

### Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h

## TEMA 7: CIRCUITOS CON DIODOS Y TRANSISTORES

### Descripción:

Introducción, características generales y funcionamiento del diodo ideal.

Introducción, características generales y funcionamiento del transistor bipolar ideal.

Introducción, características generales y funcionamiento del transistor de efecto de campo ideal.

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas

ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.

ACTIVIDAD 3.3: Montaje y experimentación con amplificadores operacionales y dispositivos semiconductores.

ACTIVIDAD 4.2: Prueba parcial 2.

### Dedicación: 26h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h



## TEMA 8: INTRODUCCIÓN AL PROCESADO DEL SEÑAL

### Descripción:

Sensores.  
Conversión analógica digital.  
Conversión digital analógica.  
Tarjetas comerciales.

### Actividades vinculadas:

ACTIVIDAD 1: Sesiones expositivas participativas  
ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.  
ACTIVIDAD 3.3: Montaje y experimentación con amplificadores operacionales y dispositivos semiconductores.  
ACTIVIDAD 4.2: Prueba parcial 2.

### Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 3h 30m  
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 10h

## ACTIVIDADES

### ACTIVIDAD 1 : Sesiones expositivas participativas

#### Descripción:

Clases expositivas por parte del profesor, quien expone oralmente los contenidos sobre la materia objeto de estudio con el refuerzo de la pizarra y / o recursos informáticos. Cuando se utilicen transparencias, previamente estarán disponibles en Atenea

#### Objetivos específicos:

Consolidación de los contenidos teóricos.

#### Material:

Apuntes de la asignatura.  
Bibliografía de la asignatura.

#### Entregable:

No hay entregable

#### Dedicación: 24h 30m

Grupo grande/Teoría: 24h 30m



## ACTIVIDAD 2: Resolución de ejercicios.

**Descripción:**

El profesor y/o el alumnado resolverá (individualmente o en grupo) problemas de aplicación propuestos por el profesor.

**Objetivos específicos:**

Consolidación de los contenidos teóricos.

Aprendizaje autónomo y trabajo en equipo.

**Material:**

Enunciado de las actividades

Apuntes de la asignatura

Bibliografía de la asignatura.

**Entregable:**

No hay entregable

**Dedicación:** 15h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

## ACTIVIDAD 3.1: Introducción al laboratorio.

**Descripción:**

Sesión realizada en el laboratorio de la asignatura para introducir al alumnado en los instrumentos típicos de un laboratorio de sistemas electrónicos.

El guión de prácticas estará accesible a través de Atenea. Si es necesario, se contempla la posibilidad de realizar la actividad mediante recursos informáticos.

**Objetivos específicos:**

Utilizar adecuadamente los equipos e instrumentos para experimentar con circuitos electrónicos.

**Material:**

Guion de prácticas.

Manual de los instrumentos de laboratorio.

Apuntes de la asignatura.

**Entregable:**

Entrega de un informe del trabajo realizado durante la sesión.

**Dedicación:** 4h

Aprendizaje autónomo: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



### ACTIVIDAD 3.2: Aplicaciones basadas en un microcontrolador.

**Descripción:**

Desarrollo de aplicaciones basadas en un microcontrolador realizadas en el laboratorio de la asignatura. Si es necesario, se contempla la posibilidad de realizar la actividad mediante recursos informáticos.

**Objetivos específicos:**

Utilización de herramientas para el desarrollo de aplicaciones basadas en un microcontrolador.

**Material:**

Guión de la actividad  
Manuales o enlaces al software a utilizar.  
Manual de los instrumentos de laboratorio.  
Apuntes de la asignatura.

**Entregable:**

Entrega de informes del trabajo realizado durante las sesiones.

**Dedicación:** 15h

Aprendizaje autónomo: 8h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

### ACTIVIDAD 3.3: Montaje y experimentación con amplificadores operacionales y dispositivos semiconductores.

**Descripción:**

Diseño, montaje y experimentación de circuitos electrónicos en el laboratorio de la asignatura. Si es necesario, se contempla la posibilidad de realizar la actividad mediante recursos informáticos.

**Objetivos específicos:**

Utilizar adecuadamente los equipos y los instrumentos para la experimentación con circuitos electrónicos.  
Diseñar, montar y experimentar con circuitos electrónicos.

**Material:**

Guión de la actividad  
Manual de los instrumentos de laboratorio.  
Apuntes de la asignatura.

**Entregable:**

Entrega de informes del trabajo realizado durante las sesiones.

**Dedicación:** 13h

Aprendizaje autónomo: 7h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

### ACTIVIDAD 4.1: Prueba parcial 1

**Descripción:**

Prueba individual realizada en el aula relacionada con los objetivos de aprendizaje de los contenidos de la asignatura trabajados hasta el momento de la realización de la prueba.

**Objetivos específicos:**

Evaluar el logro de los objetivos de aprendizaje de la asignatura trabajados hasta el momento.

**Entregable:**

Entrega de la prueba al profesor.

**Dedicación:** 37h 30m

Aprendizaje autónomo: 35h  
Grupo grande/Teoría: 2h 30m



## ACTIVIDAD 4.2: Prueba parcial 2

**Descripción:**

Prueba individual realizada en el aula relacionada con los objetivos de aprendizaje de los contenidos de la asignatura trabajados hasta el momento de la realización de la prueba.

**Objetivos específicos:**

Resolución de problemas y diseños de sistemas combinacionales.

**Entregable:**

Entrega de la prueba al profesor.

**Dedicación: 41h**

Aprendizaje autónomo: 38h

Grupo grande/Teoría: 3h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

(i) 1r parcial (37.5%) + 2o parcial (37.5%)+ Laboratorio (25%).

Laboratorio: Nota obtenida de las actividades relacionadas durante las sesiones de laboratorio y entregables asociados.

(ii) En caso de realizar la reconducción, la nota de la asignatura será:

1r parcial\_R (37.5%) + 2o parcial (37.5%)+ Laboratorio (25%).

donde 1r parcial\_R= min[5, max(1r parcial, reconducción 1r parcial)]

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación sustituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.

Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0, sustituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Floyd, Thomas L. Fundamentos de sistemas digitales [en línea]. 11a ed. Madrid: Pearson Educación, 2016 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6120](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6120).
- Malik, Norbert R. Circuitos electrónicos : análisis, diseño y simulación. Madrid: Prentice Hall, 1996. ISBN 8489660034.
- Floyd, Thomas L. Dispositivos electrónicos [en línea]. 8a ed. México: Pearson Educación, 2008 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6756](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6756). ISBN 9789702611936.
- Floyd, Thomas L. Electronics fundamentals : circuits, devices, and applications. 8th ed. Upper Saddle River, NJ [etc.]: Prentice Hall, cop. 2010. ISBN 9780135096833.
- Storey, Neil. Electronics : a systems approach [en línea]. Sixth edition. Harlow: Pearson Education, 2017 [Consulta: 10/10/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5186355>. ISBN 9781292114064.

**Complementaria:**

- Wakerly, John F. Diseño digital : principios y prácticas. 3a ed. México: Pearson Educación, 2001. ISBN 9789702607205.
- Ruiz Robredo, Gustavo A. Electrónica básica para ingenieros. Santander: Universidad de Cantabria, 2009. ISBN 9788481025446.
- Malvino, Albert Paul; Bates, David J. Principios de electrónica [en línea]. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2007 [Consulta: 11/05/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4146](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146). ISBN 9788448156190.