

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

|                     |  |                   |                     |
|---------------------|--|-------------------|---------------------|
| Unidad responsable: | 205 - ESEIAAT - Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa |                   |                     |
| Unidad que imparte: | 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica   |                   |                     |
| Curso:              | 2019   |                   |                     |
| Titulación:         | GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  |                   |                     |
| Créditos ECTS:      | 6  | Idiomas docencia: | Catalán, Castellano |

### Profesorado

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Responsable: | Jordi Zaragoza Bertomeu |
| Otros:       | Néstor Berbel Artal     |

### Capacidades previas

Se considera muy conveniente haber aprobado las matemáticas del primer año para poder cursar la asignatura de electrónica analógica, así haber alcanzado los conocimientos en la asignatura de Sistemas Electrónicos y Sistemas Eléctricos.

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. ELO: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
2. ELO: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

### Metodologías docentes

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de trabajo práctico.
- Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios.
- Preparación y realización de actividades evaluables en grupo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolo con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

Las sesiones de trabajo en el laboratorio serán de dos clases:

- a) Sesiones en las que el profesor guiará a los estudiantes en el diseño, análisis y montaje de circuitos electrónicos analógicos. (90%)
- b) Sesiones de exámenes (10%)

Los estudiantes, de forma autónoma deberán estudiar para asimilar los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea *¿¿*manualmente o con la ayuda del ordenador.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Familiarizar al estudiante con los diferentes componentes activos (transistores bipolares, transistores de efecto de campo y amplificadores operacionales de tensión), así como en el análisis de circuitos donde haya estos componentes.

desarrollar la

capacidad del estudiante para aplicar con buen criterio estas técnicas en la resolución de problemas prácticos, usuales en

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

la profesión de ingeniero. Utilizar el software "Electronics Workbench" para encontrar soluciones a los problemas trabajados.

Desarrollar las competencias específicas y transversales asociadas al trabajo académico y detalladas más adelante.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

|                        |                              |     |        |
|------------------------|------------------------------|-----|--------|
| Dedicación total: 150h | Horas grupo grande:          | 30h | 20.00% |
|                        | Horas grupo mediano:         | 0h  | 0.00%  |
|                        | Horas grupo pequeño:         | 30h | 20.00% |
|                        | Horas actividades dirigidas: | 6h  | 4.00%  |
|                        | Horas aprendizaje autónomo:  | 84h | 56.00% |

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

### Contenidos

|  |  |
|--|--|
| <p>TEMA 1: TRANSISTORES BIPOLARES.</p>   | <p>Dedicación: 16h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 4h<br/>Aprendizaje autónomo: 8h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. conceptos básicos</li> <li>1.2. El transistor bipolar en continua y en baja frecuencia.</li> <li>1.3. El transistor bipolar como amplificador</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Laboratorio. Práctica 1: El transistor bipolar. En esta práctica el alumno estudiará la polarización de un transistor bipolar, así como el diseño de un amplificador en emisor común. El estudiante hará el análisis del circuito, el diseño y el montaje del mismo en el laboratorio.</p>  |  |
| <p>TEMA 2: TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO.</p>  | <p>Dedicación: 16h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 4h<br/>Aprendizaje autónomo: 8h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 El transistor de efecto de campo MOS. Conceptos básicos.</li> <li>2.2 El transistor MOS en continua.</li> <li>2.3 El transistor MOS como amplificador.</li> <li>2.4 El transistor MOS como interruptor</li> <li>2.5 Puertas lógicas.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Laboratorio. Práctica 2. El transistor MOSFET. En esta práctica el alumno tomará contacto con el transistor MOSFET, obteniendo la característica estática de un transistor MOSFET. Asimismo, se hará el montaje de un amplificador con un transistor MOSFET y el diseño con transistores MOSFET de una puerta lógica NOT, caracterizándosela.</p> |  |

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

|   |   |
|---|---|
| <p>TEMA 3: TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO.</p>   | <p>Dedicación: 20h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 4h<br/>Aprendizaje autónomo: 12h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Introducción al Amplificador Operacional Ideal.</li> <li>3.2 Amplificador operacional real.             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Corrientes de polarización</li> <li>3.2.2. Tensiones de offset.</li> <li>3.2.3. CMRR</li> <li>3.2.4. PSRR</li> <li>3.2.5. Limitaciones en frecuencia.</li> <li>3.2.6. Slew-rate</li> </ul> </li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Laboratorio. Práctica 3: Las no idealidades del AO. En esta tercera práctica se llevarán a cabo diferentes montajes donde se podrán observar los efectos no ideales de los amplificadores operacionales.</p>  |   |
| <p>TEMA 4: FILTROS ACTIVOS</p>  | <p>Dedicación: 32h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 8h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 8h<br/>Aprendizaje autónomo: 16h</p> |
| <p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Introducción al filtrado electrónico.</li> <li>4.2 Filtros pasivos</li> <li>4.3 Estructura de Sallent-Key.</li> <li>4.4 Estructura de Rauch.</li> <li>4.5 Filtros de orden superior a 2. Aproximación de Butterworth y Tchebychev.</li> </ul> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Laboratorio. Prácticas 4 y 5. Filtros activos. En las prácticas 4 y 5 se llevará a cabo el diseño de los filtros de segundo orden de Rauch y de Sallent-Key, así como el diseño e implementación de un filtro de orden superior a 2 para la obtención de una señal sinusoidal a partir de una onda cuadrada. El alumno deberá llevar a cabo el diseño, simulación y elección de componentes de los diferentes filtros, junto con el montaje final.</p> |   |

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

|  |  |
|--|--|
| <p>TEMA 5: APLICACIONES NO LINEALES.</p>   | <p>Dedicación: 20h<br/>Grupo grande/Teoría: 6h<br/>Grupo pequeño/Laboratorio: 4h<br/>Aprendizaje autónomo: 10h</p> |
| <p>Descripción:<br/>5.1 Introducción a las aplicaciones no lineales.<br/>5.2 Circuitos no lineales<br/>5.2.1. comparadores<br/>5.2.2. Triggers de Schmitt<br/>5.2.3. Rectificadores y recortadores activos.<br/>5.2.4. Amplificadores logarítmicos.<br/>5.2.5. Osciladores.</p> <p>Actividades vinculadas:<br/>Laboratorio. Práctica 6. Circuitos mixtos. En la práctica 6 se llevará a cabo el montaje de un circuito mixto, donde se mezclarán circuitos lineales con no lineales. Se hará uso de componentes optoelectrónicos como complemento a la práctica.</p> |  |
| <p>TEMA 6: FUENTES DE ALIMENTACIÓN LINEALES</p>  | <p>Dedicación: 5h<br/>Grupo grande/Teoría: 3h<br/>Aprendizaje autónomo: 2h</p>                                     |
| <p>Descripción:<br/>6.1 Introducción a las fuentes de alimentación. Diferenciación entre las Fuentes conmutadas y las fuentes lineales.<br/>6.2 Reguladores de tensión integrados<br/>6.3 Especificaciones de rendimiento<br/>6.4 Fuentes de tensión de referencia<br/>6.5 Diseño de fuentes de tensión lineales</p>   |  |

## 320038 - ELA - Electrónica Analógica

|  |  |
|--|--|
| TEMA 7: CONVERTOR DE MAGNITUD  | Dedicación: 9h<br>Grupo grande/Teoría: 1h<br>Grupo pequeño/Laboratorio: 6h<br>Aprendizaje autónomo: 2h |
| Descripción:<br>7.1 Introducción a los convertidores de magnitud.<br>7.2 Proceso de muestreo y reconstrucción de señales.<br>7.3 Multiplexores analógicos.<br>7.4 Convertidores analógicos-digitales (ADC).<br>7.5 Convertidores digitales-analógicos (DAC).<br>Actividades vinculadas:<br>Laboratorio. Práctica 7. Fuentes de alimentación y convertidores de magnitud. Durante la práctica 7 se realizarán montajes en relación a los temas 6 y 7 de teoría. |  |

### Sistema de calificación

- 1er examen: 25%
- 2º examen: 40%
- Laboratorio: 35%

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá 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 substituirá 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:

Prat Viñas, Lluís [et al.]. Circuitos y dispositivos electrónicos: fundamentos de electrónica. 6a ed. Barcelona: Ediciones UPC, 1999. ISBN 848301291X.

Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica [en línea]. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 04/10/2018]. Disponible a: <[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4146](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146)>. ISBN 9788448156190.

#### Complementaria:

Millman, Jacob. Microelectrónica. Barcelona: Hispano Europea, 1991. ISBN 8425508851.

El-Ali, Taan Said. Discrete systems and digital signal processing with MATLAB. Boca Raton: CRC Press, 2004. ISBN 0849310938.