

29819 - Electrónica digital

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29819 - Electrónica digital

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Titulación: 440 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática
444 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en los fundamentos de la electrónica digital. No solo se estudian las bases de la electrónica digital, sino que se pretende conseguir capacidad de análisis, de diseño y de mantenimiento de sistemas electrónicos digitales.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
Meta 7.3. De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
Meta 9.4. De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La electrónica digital es una de las grandes ramas de la electrónica. Esta asignatura es la primera de tipo digital del grado. Por un lado, para cursarla se requieren sólidos conocimientos de **Fundamentos de Electrónica** (2º). Por otro lado, sobre esta asignatura se apoyan el resto de asignaturas con contenidos digitales del grado, como **Sistemas Electrónicos Programables** (3º).

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se requieren **conocimientos de Fundamentos de Electrónica**.

El **estudio y trabajo continuado**, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

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

Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.

Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Maneja la codificación de la información y el álgebra de Boole y construye electrónicamente funciones lógicas.

Explica la funcionalidad de los bloques digitales habituales y es capaz de combinarlos y utilizarlos.

Explica el significado y la funcionalidad del sincronismo y lo tiene en cuenta en los diseños.

Aplica los grafos de estado a la descripción de circuitos electrónicos secuenciales y es capaz de resolverlos en términos de funciones booleanas.

Es capaz de construir diagramas de bloques de sistemas digitales de aplicación industrial de cierta complejidad.

Explica la tecnología CMOS, está familiarizado con sus características funcionales e interpreta las hojas de datos de los circuitos integrados comerciales digitales.

Posee habilidad de montaje de circuitos digitales en el laboratorio para su comprobación y utiliza herramientas de simulación.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Durante muchos años, las aplicaciones de la electrónica digital se limitaron a los sistemas informáticos. Hoy día, la tecnología digital tiene aplicación en un amplio rango de áreas además de la informática, como la televisión, los sistemas de comunicaciones, de radar, instrumentación médica, control de procesos industriales y electrónica de consumo.

Esta asignatura presenta la electrónica digital, desde los fundamentos de sistemas lógicos, hasta su implementación en aplicaciones reales, a través de montajes en el laboratorio y el uso de herramientas de diseño asistido por ordenador.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

EVALUACIÓN EN LA EINA DE ZARAGOZA

1) Prueba parcial escrita (20 %)

Con el fin de incentivar el trabajo continuado, se realizará una prueba parcial compuesta por un problema de diseño, a realizar al finalizar el tema 3 de la asignatura.

Calificación de 0 a 10 puntos.

2) Examen teórico-práctico (60 % o 80 %)

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y un problema de diseño, a realizar en las convocatorias oficiales. Supondrá el 60 % de la calificación global del estudiante o el 80% en los siguientes casos:

- el estudiante no realizó la prueba parcial,
- la calificación con esta fórmula resulta ventajosa para el estudiante respecto a utilizar la nota de la prueba parcial.

Calificación de 0 a 10 puntos.

3) Prácticas de laboratorio (20 %)

Se calificarán mediante una prueba de manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio a realizar después de la última práctica.

Calificación de 0 a 10 puntos.

PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES)

En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global del estudiante, para la que se utilizará la calificación CT de 0 a 10 puntos obtenida de los exámenes escritos y la calificación CL de 0 a 10 puntos obtenida de las prácticas de laboratorio. Si el estudiante ha obtenido una calificación mayor o igual que 4 puntos en cada una de las partes por separado (CL y CT), la calificación global de la asignatura será $(0.2 \times CL + 0.8 \times CT)$. En otro caso, la calificación global será: $\min(4, (0.2 \times CL + 0.8 \times CT))$. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

EVALUACIÓN EN LA EUPT (TERUEL)

DURANTE EL PERIODO DOCENTE

- Prácticas y actividades evaluables: puntuación máxima 2 puntos sobre 10.
A lo largo del periodo docente se realizarán diversas actividades que pueden ser evaluadas: prácticas o trabajos.
- Prueba parcial teórico-práctica: puntuación máxima 1 punto sobre 10. A mitad de cuatrimestre se realizará una prueba teórico-práctica en la que se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos.

A FINAL DE CUATRIMESTRE (CONVOCATORIAS OFICIALES)

En las convocatorias de junio y julio se realizará:

- **Examen teórico-práctico:** puntuación máxima 7 puntos sobre 10. Se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos.

CALIFICACIÓN FINAL: Para superar la asignatura se requiere que entre las dos pruebas teórico-prácticas (durante periodo docente + a final de cuatrimestre), el estudiante obtenga una puntuación igual o superior a los 4 puntos.

En caso de superarse este requisito, la calificación final será la suma numérica de las puntuaciones obtenidas (prueba parcial teórico-práctica + prácticas y actividades evaluables + examen final teórico-práctico).

En caso de no cumplir dicho requisito, la puntuación será la suma numérica de las puntuaciones obtenidas en las pruebas teórico-prácticas (prueba parcial + final).

PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES)

En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global para aquellos estudiantes que no hayan optado por ser evaluados durante el periodo docente o deseen mejorar la puntuación obtenida. En ambas fechas se realizarán las siguientes pruebas:

- Examen teórico-práctico: puntuación máxima: 8 puntos sobre 10.
Se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos. Para superar la asignatura se requiere una calificación mínima en esta parte de 4 puntos.
- Prueba sobre prácticas y actividades evaluables: puntuación máxima: 2 puntos sobre 10.

CALIFICACIÓN FINAL: En caso de haber obtenido una calificación igual o superior a 4 puntos en el examen teórico-práctico, la calificación final será la suma de las dos obtenidas en la prueba global (examen teórico-práctico + prueba sobre prácticas y actividades evaluables). En caso de no cumplir dicho requisito, la puntuación será la obtenida en el examen teórico-práctico.

EVALUACIÓN EN LA EUPT - Modalidad semipresencial

En la EUPT la asignatura se imparte en dos modalidades diferentes: presencial y semipresencial. Para la modalidad presencial aplica todo lo indicado anteriormente. Por su parte, la evaluación en la EUPT - Modalidad Semipresencial seguirá las mismas pautas indicadas anteriormente para la EUPT. Las actividades evaluables a lo largo del curso se adaptarán para el formato semipresencial. Habrá una serie de prácticas de laboratorio que requerirán la presencia física. No obstante, es de vital importancia que los estudiantes en esta modalidad sigan las indicaciones que se darán a través de Moodle.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos digitales, ilustrándose con numerosos ejemplos.

- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.

- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos electrónicos digitales.

En la EUPT la asignatura se imparte en dos modalidades diferentes: presencial y semipresencial. Para la modalidad presencial aplica todo lo indicado anteriormente. Por su parte, en la modalidad semipresencial, los estudiantes tendrán a su disposición material adaptado para seguir la asignatura en dicha modalidad. Algunas de las prácticas requerirán presencia física. Otras podrán realizarse mediante programas de simulación sin presencia física. No obstante, es de vital importancia que los estudiantes en esta modalidad sigan las indicaciones que se darán a través de Moodle.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes

actividades...

En la EINA de Zaragoza:

Clase magistral (42 horas aproximadamente).

Clases teóricas: Sesiones expositivas y explicativas de contenidos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los sistemas electrónicos digitales, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y breves debates.

Clases de resolución de problemas: Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

Prácticas de laboratorio (15 horas aproximadamente).

Consistirá en la implementación de circuitos digitales, donde se practicará la metodología de diseño, el manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio. El estudiante dispondrá de un guion de cada práctica.

Estudio (87 horas aproximadamente).

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la preparación de las prácticas, del examen y las tutorías.

Pruebas de evaluación (6 horas).

La actividad de evaluación comprende la realización del examen y la revisión de las calificaciones del examen.

En la EUPT:

Clase magistrales: Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de la Electrónica Digital, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante.

Clases de resolución de problemas: Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

Prácticas de laboratorio: El estudiante diseñará, analizará, simulará, montará y comprobará el funcionamiento de circuitos digitales. Dispondrá de un guion de la práctica, que tendrá previamente que preparar.

Trabajos docentes: Actividades que el estudiante realizará solo o en grupo y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente.

Estudio: Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del curso de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación, atención a ejercicios y trabajos.

Pruebas de evaluación: Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

EUPT - Modalidad semipresencial

En la EUPT la asignatura se imparte en dos modalidades diferentes: presencial y semipresencial. Para la modalidad presencial aplica todo lo indicado anteriormente. En la modalidad semipresencial, las actividades de aprendizaje serán: Problemas y casos, Prácticas de laboratorio, Trabajos docentes, Estudio, Pruebas de evaluación y Tutorías virtuales.

4.3. Programa

En la EINA de Zaragoza:

El programa por temas que se propone para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos es el siguiente:

- T1. Fundamentos de electrónica digital
 - Circuitos digitales.
 - Álgebra de Boole.
 - Sistemas de numeración.
 - Lenguaje de descripción de hardware VHDL.

- T2. Circuitos combinacionales.
 - Decodificadores y codificadores.
 - Multiplexores y demultiplexores.
 - Adaptadores triestado. Generadores y comprobadores de paridad.
 - Operadores aritméticos. Package numeric_std.
 - Look-up table (ROM).
- T3. Circuitos secuenciales.
 - Biestables. Registros. Contadores.
 - Máquinas de estados.
 - Circuito iterativo secuencial.
 - Reglas de diseño de circuitos digitales.
- T4. Tecnología de los circuitos digitales.
 - Tecnología de dispositivo. Tecnología CMOS.
 - Estructuras especiales de entrada/salida.
 - Características operacionales. Parámetros temporales.
 - Interconexión.
 - Tecnologías de implementación: SPLD, CPLD, FPGA.

Programa de las sesiones de prácticas:

- P1. Sistema de alarma de incendios.
- P2. Visualizador de 7 segmentos.
- P3. Indicador de nivel de líquido.
- P4. Contador BCD de 2 dígitos.
- P5. Máquina de estados para manejo de intermitentes.
- P6. Generación de señal PWM para servo de modelismo.

En la EUP de Teruel:

El programa por temas que se propone para alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos es el siguiente:

- Fundamentos de sistemas lógicos
- Características de los circuitos digitales
- Bloques combinacionales
- Introducción a VHDL
- Codificación y detección de error
- Biestables y registros
- Dispositivos Lógicos Programables
- Sistemas Secuenciales
- Contadores y sus aplicaciones

Sesiones de prácticas:

- Propiedades de los circuitos CMOS
- Circuitos combinacionales en VHDL
- Monostables y astables con el 555
- Circuitos secuenciales en VHDL
- Contadores en VHDL (I)
- Contadores en VHDL (II)
- Diseño de sistemas complejos

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro, que es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso. Las fechas de exámenes de las convocatorias oficiales también son fijadas por el Centro.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://moodle.unizar.es>

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro). Las fechas de los exámenes de las convocatorias oficiales las fija la dirección del Centro.

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en <http://moodle.unizar.es/> (**Nota**. Para acceder a esta web el estudiante debe estar matriculado).

A título orientativo:

- Cada semana se tienen 3h de clases dedicadas a teoría y resolución de problemas o casos prácticos.
- Cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio.

EUPT- Modalidad semipresencial

En la EUPT la asignatura se imparte en dos modalidades diferentes: presencial y semipresencial. Para la modalidad presencial aplica todo lo indicado anteriormente. Por su parte, en la modalidad semipresencial los exámenes de convocatorias oficiales y algunas prácticas requerirán la presencia física en la EUPT, según el horario que indique el centro. El resto de actividades se realizarán de forma asíncrona, si bien puede haber alguna actividad de tutoría virtual o pruebas que se realicen de forma síncrona, tal y como se anunciará en Moodle.