Universidad de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Tecnología Electrónica

Grado en
Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 2º Cuatrimestre

Aprobada en Junta de Escuela el día 3 de junio de 2022

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	**Tecnología Electrónica**
Código:	**350046**
Titulación en la que se imparte:	**Grado en** **Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación**
Departamento y Área de Conocimiento:	**Electrónica** **Tecnología Electrónica**
Carácter:	**Optativa (Especialidad)**
Créditos ECTS:	**6.0**
Curso y cuatrimestre:	**4º Curso, 2º Cuatrimestre**
Profesorado:	Ana Jiménez Martín
Horario de Tutoría:	Consultar página web: http://www.depeca.uah.es
Idioma en el que se imparte:	Español/English friendly

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de Tecnología Electrónica pretende introducir al alumno en el estudio y diseño de circuitos desde el más bajo nivel. Se realiza una introducción a los materiales semiconductores y los dispositivos basados en estos que justifican las bases de diseño y limitaciones de los circuitos vistos en cursos previos. Entre los elementos bajo estudio cabe destacar la unión PN como base para el estudio de dispositivos optoelectrónicos, así como dispositivos MOSFET, base para el estudio de los sistemas de captación y presentación de imágenes. Posteriormente se introduce el propio proceso de fabricación de circuitos impresos.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Para el buen aprovechamiento de la asignatura será necesario tener los conocimientos previos adquiridos en las asignaturas de Electrónica Básica y Fundamentos Físicos I y II.

1b. COURSE SUMMARY

The subject of Electronic Technology is an elective 6 ECTS course included in the second semester-fourth year of the Engineering Degrees on Telecommunication technologies. It aims to introduce students in the study and design of circuits from the lowest level. The topics covered include an introduction to the physics, and the mathematical models necessary to understand the operation of conventional semiconductor devices: PN-junction, bipolar junction transistors, and MOS transistors, and introduces semiconductor devices for systems for image acquisition and their presentation. Laboratory gives practical experience in printed circuit manufacturing process.

In order to be able to benefit from this module students must have studied Fundamentals of Electronics and Physics I and II.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR2 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR8 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

CSE1 - Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.

CSE3 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto

de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.

CSE4 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Describir y aplicar los principios básicos de funcionamiento y utilización de dispositivos basados en semiconductor, como diodos y transistores, para posteriormente puedan realizar correctamente especificaciones e implementación de sistemas electrónicos de más alto nivel.

RA2. Aplicar los principios básicos de funcionamiento a dispositivos específicos base de sistemas electrónicos o información multimedia.

RA3. Describir las tecnologías empleadas en la fabricación de circuitos impresos.

RA4. Manejar entorno de simulación para el diseño y fabricación de placas de circuito impreso.

RA5. Trabajar conjuntamente para valorar y expresar correctamente resultados de forma escrita a través de informes técnicos.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Horas teórico-prácticas*
Tema 0. Presentación de la asignatura	1 horas
Tema 1. Tecnología de fabricación de circuitos impresos: Tecnologías de circuitos impresos: SMT. Materiales. Encapsulados. Procesos de fabricación.	4 horas
Tema 2. Materiales semiconductores: características de la conducción eléctrica, diagrama de bandas.	8 horas
Tema 3. Unión PN: estructura interna, característica. Comportamiento estático y dinámico.	5 horas
Tema 4. Transistores bipolares: estructura interna, características, efectos de segundo orden. Comportamiento estático y dinámico.	5 horas
Tema 5. Transistores de efecto campo: Relación entre estructura interna y propiedades de JFET, MESFET y MOSFET	7 horas
Tema 6. Dispositivos optoelectrónicos: Propiedades ópticas de los semiconductores. Dispositivos receptores de radiación. Emisores de radiación. Dispositivos multimedia de captación de imagen.	8 horas
Laboratorio. Diseño de PCB	16 horas

*Las horas prácticas dedicadas a la resolución de problemas se engloban en el total de horas ya que se irán impartiendo conjuntamente con la teoría: horas teórico-prácticas.

La programación final detallada se proporcionará al inicio del curso una vez se haya adaptado al calendario oficial.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	58 horas (54 horas de clases presenciales + 4 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- **Clases teóricas** basadas en clases expositivas que permitan al docente introducir los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje. Dicha exposición se apoyará en una estrategia de aprendizaje JITT (Just in time teaching). El objetivo es conseguir que el alumno realice un estudio previo y se prepare el contenido con anterioridad a la clase, de manera que se libera tiempo en ella para profundizar en los aspectos más problemáticos de la clase, puestos de relieve por las respuestas de los alumnos a un cuestionario de estudio; o, para el desarrollo de actividades complementarias que contribuyen a la adquisición, asimilación e integración de los contenidos docentes. Las sesiones de aula se realizaran en formato de gran grupo, fomentando modelos inductivos basados en el planteamiento y resolución de problemas mediante la argumentación, discusión y trabajo de grupo.
- **Clases prácticas de problemas** basadas en la resolución de ejercicios y problemas participativos. El objetivo de estas clases será promover un aprendizaje significativo que permita al alumno profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos, relacionarlos y aplicarlos de manera creativa a la resolución de situaciones que, a medida que avance el curso, irán pareciéndose paulatinamente a problemas de ingeniería reales.
- **Clases prácticas de laboratorio**. Se realizarán coordinadamente con la impartición de los conceptos teóricos, de manera que el alumno pueda consolidar experimentalmente los conocimientos adquiridos, tanto individualmente como en grupo.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente. Además, el profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el alumno pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias previstas.

El alumno dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales (si son solicitadas por los propios alumnos) e individuales. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un adecuado seguimiento de los alumnos y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

Por último, el desarrollo del curso se detallará en la página web de la asignatura de la Plataforma, donde también se publicará todo el material docente generado para el presente curso (transparencias, colecciones de ejercicios, guiones de prácticas, etc).

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

El objetivo de las pruebas intermedias no es fragmentar el examen final ni la nota en parciales individuales. Las pruebas de evaluación intermedia tienen las siguientes características:

- Permiten que el alumno conozca a lo largo del proceso de aprendizaje, con pruebas reales y objetivas, cuáles son los criterios de evaluación y calificación.
- Permiten que el alumno conozca a intervalos regulares los resultados del proceso de aprendizaje que ha llevado a cabo así como las competencias y las destrezas adquiridas.
- Dotan al profesorado de una medida de la calidad del proceso de implantación y desarrollo de la asignatura.
- Pueden no liberar materia para la prueba final, puesto que el objetivo de esta última prueba es evaluar la adquisición global de las competencias objetivo de la asignatura.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación tiene por objetivo valorar el grado y profundidad de las competencias adquiridas por el alumno. En consecuencia, los criterios de evaluación que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso, garantizarán que el alumno posee el nivel adecuado en los siguientes conocimientos y destrezas:

CE1. Describir las propiedades fundamentales de los dispositivos basados en semiconductor.

CE2. Capacidad para integrar los conocimientos conceptuales explicados en los distintos temas de teoría para poder resolver de manera correcta y creativa los problemas que se le planteen.

CE3. Capacidad para modelar y simular sistemas reales para su posterior fabricación en una placa de circuito impreso, que den solución a los problemas planteados integrando los conocimientos adquiridos sobre componentes discretos y descripción hardware y haciendo uso de los recursos bibliográficos y herramientas informáticas a su alcance.

CE4. Capacidad para documentar y expresar, adecuada y razonadamente, los trabajos teórico/prácticos realizados.

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte experimental de laboratorio esencial para la adquisición de las capacidades objetivo de la asignatura, la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016, Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, las prácticas serán obligatorias para los dos tipos de evaluación (continua y no continua). Las aperturas de laboratorio y, por lo tanto, el desarrollo de las prácticas se limitarán al periodo docente coincidente con la convocatoria ordinaria.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Entregable número 'n' (En),** se trata de ejercicios o trabajos teórico-prácticos propuestos en clase a lo largo de la asignatura.
- **Prácticas de laboratorio (PL),** Pruebas de manejo de instrumentación llevadas a cabo mediante un seguimiento continuado en las distintas sesiones presenciales de laboratorio y elaboración de informes técnicos.
- **Prueba de conjunto (PC)** con varias cuestiones (análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos del temario abarcado por las clases de teoría, ejercicios y laboratorio.
- **Prueba de evaluación final (PEF)** con varias cuestiones (análisis y/o síntesis) referidas a aspectos concretos del temario abarcado por las clases de teoría, ejercicios y laboratorio. Esta prueba será realizada por los alumnos que opten por la evaluación final.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

Convocatoria ordinaria:

Evaluación continua: la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
TR8, CSE4	RA2, RA4, RA5	CE3, CE4	PL	20%
CSE1, CSE3, CSE4, TR2, TR8,	RA1, RA2, RA3, RA5	CE1, CE2, CE4	En	40%
CSE1, CSE3, CSE4,	RA1, RA2, RA3	CE1, CE2	PC	40%

Para considerar superada la Evaluación continua, los alumnos deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Haber realizado al menos el 80% de las diversas pruebas y ejercicios encomendados durante el curso.
- Superar satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si asiste al laboratorio y su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es superior al 50 % de la calificación máxima posible.
- Superar satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las pruebas

teóricas de la asignatura. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 50 % de la calificación máxima posible. La PC persigue evaluar la capacidad de relación de los conceptos aprendidos así como revisar los conceptos básicos evaluados en las distintas pruebas realizadas a lo largo de la asignatura. Por ello, la PC permite mejorar la calificación final.

- Obtener una calificación global ponderada igual o superior a 5 sobre 10.

El alumno que siga el modelo de evaluación continua se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando no se presente a la prueba de conjunto.

Evaluación final: cuyos criterios, instrumentos y calificación son los siguientes:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CSE1, CSE3, CSE4, TR2	RA1, RA2, RA3	CE1, CE2	PEF	80%
TR8, CSE4	RA2, RA4, RA5	CE3, CE4	PL	20%

Convocatoria extraordinaria

Para todos los estudiantes, la convocatoria extraordinaria sigue los mismos criterios expuestos en la modalidad de convocatoria ordinaria: evaluación final.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

Documentación explícitamente preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa a través de la plataforma docente.

- Chenming Hu “Modern Semiconductor Devices for Integrated Circuits” Prentice Hall, 2010. http://www.eecs.berkeley.edu/~hu/
- J. Singh. “Dispositivos Semiconductores”. McGraw Hill, 1997
- S.M. Sze. “Semiconductor Devices. Physics and Technology”. John Wiley & Son. 1985
- Lluís Prat Viñas & Josep Calderer Cardona. “Dispositivos electrónicos y fotónicos. Fundamentos”. Ediciones UPC 2003
- J.M.Rabaey et al. "Circuitos Integrados Digitales"de Pearson Prentice Hall. 2ª Edición 2004
- José González Calabuig. “Circuitos Impresos: Diseño, teoría y montaje”. Ed. Paraninfo
- Robert J. Rowland. “Tecnología de montaje superficial aplicada”. Ed. Paraninfo
- A. López, P. Ramos, L.M. Bergasa y P. Martín. “Laboratorio de Prácticas de Dispositivos Electrónicos". Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá 2006. (Prácticas de simulación).

6.2. Bibliografía complementaria

- J.M. Albella, J.M. Martínez-Duart, F. Agulló-Rueda. "Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica", Prentice-Hall.
- M.N. Horenstein. “Microelectrónica: circuitos y dispositivos”. Prentice Hall.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.