

25-26

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS
ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND
COMMUNICATION ELECTRONIC
SYSTEMS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



MICROELECTRONICS

CÓDIGO 28805105

UNED

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA	
EQUIPO DOCENTE	
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE	
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
CONTENIDOS	
METODOLOGÍA	
SISTEMA DE EVALUACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	

Nombre de la asignatura	MICROELECTRONICS
Código	28805105
Curso académico	2025/2026
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND COMMUNICATION ELECTRONIC SYSTEMS
Tipo	
Nº ETCS	0
Horas	0.0
Periodo	SEMESTRE
Idiomas en que se imparte	

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Microelectronics deals with the miniaturization of electronic components and its evolution has given rise to many modern benefits. Its progress level directly affects the development of the information technology. Microelectronics involves the design, fabrication and testing of integrated circuits. The integrated circuits are used widely used in computers, telecommunication equipment and electronic devices for information acquisition, transmission, storage and processing information.

The course "Microelectronics" considers the fundamentals of microelectronics, fundamental processes in microelectronics technology for the production of integrated circuits and methods for the design of digital integrated circuits. The main objective of the course is the acquisition of knowledge and skills for creative work in the practice of microelectronics.

The subject "Microelectronics" is divided into four modules:

- BLOCK 1. FUNDAMENTALS OF MICROELECTRONICS**
- BLOCK 2. MAIN TECHNOLOGY PROCESSES IN MICROELECTRONICS**
- BLOCK 3. TECHNOLOGIES OF INTEGRATED CIRCUITS**
- BLOCK 4. DESIGN OF DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS**

Microelectronics is a second semester optional subject in ICS Master. It belongs to "Specialised module" which aims to provide a deep and thorough scientific training.

The subject is related with first semester subject, like "Electronics for Information and Communication Technologies " and second semester subjects like "Computer Modelling of Simulations of Electronics Circuits" and "Wireless Communications".

The positive grade in this subject add new capacities on the student to summary, study and synthseis of the knowledge in the Electronics and Microelectronics fields.

Students get 5 optional ECTS with this subject after the positive grading.

La microelectrónica se encarga de la miniaturización de los componentes electrónicos y su evolución ha dado lugar a muchas ventajas en el mundo moderno. Su nivel de desarrollo afecta directamente en el desarrollo de las tecnologías de la información. La microelectrónica engloba el diseño, fabricación y pruebas de los circuitos integrados. Los circuitos integrados son ampliamente utilizados en ordenadores, en equipos destinados a las telecomunicaciones

y en dispositivos electrónicos para la adquisición, transmisión, almacenamiento y procesamiento de información.

La asignatura "Microelectrónica" abarca los fundamentos de la microelectrónica, los procesos fundamentales existentes para la producción de circuitos integrados y los métodos para el diseño de circuitos integrados digitales. El principal objetivo de la asignatura es la adquisición del conocimiento y habilidades para permitir desplegarlos creativamente en el mundo laboral.

Microelectrónica es una asignatura opcional de segundo semestre del Máster ICS.

Pertenece al primer módulo de especialización del Máster que tiene como objetivo proporcionar una formación científica profunda y exhaustiva.

La asignatura está relacionada con la asignatura del primer semestre "Electrónica para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" y con las asignaturas del segundo semestre "Modelado por Ordenador y Simulación de Circuitos Electrónicos" y "Comunicaciones Inalámbricas".

La realización de la asignatura Electrónica para las tecnologías de la información y comunicación contribuye al desarrollo de las capacidades de recopilación, estudio y síntesis del conocimiento en las áreas de la Electrónica y Microelectrónica.

Los estudiantes que superen la asignatura obtendrán 5 ECTS opcionales.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

To study this subject successfully, given its technical and final character, you need to have previous knowledge of electronics and circuits theory. In addition, the following skills shall be needed:

- Capacity of criticism and self-criticism.
- Analytic and synthetic thinking.
- Ability to apply knowledge to real problems.
- Capability to work and learn independently.
- Research, planning and organizational skills.
- Ability to learn new methods and technologies.
- Get great versatility to adapt to new situations.
- Computing and informational skills.
- Skill in use of ICT.
- Skill in oral and written communications in English.
- Ability to manage information.

We recommend that the subject "Electronics for Information and Communication Technologies" will be studied before this one.

Para estudiar con éxito esta asignatura, dado su carácter técnico y final en su tema, se requieren conocimientos previos en electrónica y teoría de circuitos. Además, se requiere las siguientes competencias.

- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Pensamiento analítico.
- Habilidad para aplicar el conocimiento en los problemas reales.
- Capacidad para trabajar y aprender de forma independiente.
- Competencias en investigación, planificación y organización.
- Habilidad para aprender nuevos métodos y tecnologías.
- Adaptabilidad a nuevas situaciones.
- Habilidad en el uso de TICs.
- Habilidad en la comunicación oral y escrita en Inglés.
- Capacidad de gestión de la información.

Se recomienda que de forma previa se estudie la asignatura "Electrónica para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones".

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MANUEL ALONSO CASTRO GIL
mcastro@ieec.uned.es
91398-6476
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

FELIX GARCIA LORO
fgarcialoro@ieec.uned.es
91398-8729
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ROSARIO GIL ORTEGO (Coordinador de asignatura)
rgil@ieec.uned.es
91398-7795
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Communication between teaching staff and students will be through aLF virtual platform or by e-mail with teachers.

Manuel Castro mcastro@ieec.uned.es 913986476, room 2.17 Tuesday, 10-14 hours

Félix García fgarcialoro@ieec.uned.es 913988729 room 1.24 Tuesday 10-14 hours

La comunicación entre el equipo docente y los estudiantes se llevará a cabo a través de la plataforma virtual o mediante correo electrónico.

Manuel Castro mcastro@ieec.uned.es 913986476, despacho 2.17 Martes, 10-14 horas

Félix García fgarcialoro@ieec.uned.es 913988729 despacho 1.24 Martes 10-14 hours

UNED - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control, Telemática y Química Aplicada a la Ingeniería
c/Juan del Rosal, 12 - Ciudad Universitaria
28040 Madrid SPAIN

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

See section learning outcomes

Ver sección de Resultados de Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONTENIDOS

SYLLABUS

The subject "Microelectronics" is divided into four modules:

- BLOCK 1. FUNDAMENTALS OF MICROELECTRONICS**
- BLOCK 2. MAIN TECHNOLOGY PROCESSES IN MICROELECTRONICS**
- BLOCK 3. TECHNOLOGIES OF INTEGRATED CIRCUITS**
- BLOCK 4. DESIGN OF DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS**

BLOCK 1. FUNDAMENTALS OF MICROELECTRONICS

•BLOCK 1. FUNDAMENTALS OF MICROELECTRONICS

- Historical evolution.
- Introduction to microelectronics.
- Classification of materials.
- Semiconductor substrates.
- Semiconductor crystals.

BLOCK 2. MAIN TECHNOLOGY PROCESSES IN MICROELECTRONICS

•BLOCK 2. MAIN TECHNOLOGY PROCESSES IN MICROELECTRONICS

- Introduction
- Crystal growth
- Manufacturing processes: Diffusion
- Manufacturing processes: Thermal oxidation
- Manufacturing processes: Ion implantation
- Manufacturing processes: Rapid Thermal Processing (RTP)
- Thin film

BLOCK 3. TECHNOLOGIES OF INTEGRATED CIRCUITS

•BLOCK 3. TECHNOLOGIES OF INTEGRATED CIRCUITS

- Photolithography
- Photoresists and Non-optical Lithography
- Vacuum Technology and Plasmas
- Etching Techniques

BLOCK 4. DESIGN OF DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS

•BLOCK 4. DESIGN OF DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS

- Packaging techniques
- System packaging: levels of packaging
- Interconnections in printed circuit boards
- Modular assembly
- Environmental and electrical considerations

METODOLOGÍA

Subject will be held following distance learning model with systems to support student independent learning, according to the rules and structures that support teaching UNED virtualized.

The Virtual Platform offered by UNED has the following basic modules: Subject Guide, module content, timetable, bibliography and supplementary material, discussion forum, email, synchronous communication tools, tips, workshops for students, self-assessment and evaluation activities.

Student independent learning is very important, so subject workload depends on each personal circumstances, but virtual platform, specially discussion forum and personal contact by email, will help them to follow the subject with regular and consistent work rate.

Chronologically the student must study and prepare each item in the order given to contents, as each builds on the previous.

Teachers will propose as well as students topics of debate and search of information following the path of the syllabus of the subject that will be organized inside the forums of the virtual course and will be taken in account on the evaluation of the activities inside the subject.

Following training activities must be developed in each module:

- Reading documentation.
- Complete auto-assessment questions and exercises (practical and theoretical).
- Practice with simulators and e-labs.

La asignatura se llevará a cabo siguiendo el modelo de educación a distancia con herramientas que servirán de apoyo al aprendizaje autónomo del estudiante, de acuerdo a las normas y estructura de la enseñanza virtualizada de la UNED.

La plataforma virtual ofrecida por la UNED contiene los siguientes módulos: Guía de la asignatura, contenido del módulo, calendario, bibliografía y material suplementario, foros, email, herramientas de comunicación síncrona, consejos, talleres para estudiantes, actividades de autoevaluación y actividades de evaluación.

El aprendizaje autónomo por parte del estudiante es muy importante, por lo que la distribución de la carga de trabajo dependerá en gran medida de las circunstancias personales de cada estudiante, pero la plataforma virtual, a través de los foros de discusión especializados y el contacto personal por correo electrónico, ayudará a los estudiantes a seguir un ritmo de trabajo adecuado.

El estudiante debe estudiar y preparar cada elemento de los contenidos en el orden proporcionado, ya que cada nuevo conocimiento se apoya en el anterior.

Se propondrán por el equipo docente así como se propondrán por los estudiantes temas de debate y temas de búsqueda de información siguiendo los contenidos de la asignatura que se organizarán en los foros del curso virtual y se tendrán en cuenta en la evaluación de la actividad dentro del curso.

Las siguientes actividades deberán ser desarrolladas en cada módulo:

- Lectura de la documentación aportada.
- Completar las autoevaluaciones y ejercicios (prácticos y teóricos)
- Practicar con simuladores y e-labs.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Only non programable calculator

Criterios de evaluación

Subject will be held following distance learning model with systems to support student independent learning, according to the rules and structures that support teaching UNED virtualized.

Student independent learning is very important, so subject workload depends on each personal circumstance, but virtual platform, especially discussion forum and personal contact by email, will help them to follow the subject with regular and consistent work rate.

Chronologically, the student must study and prepare each item in the order given to the contents, as each builds on the previous.

% del examen sobre la nota final	65
Nota del examen para aprobar sin PEC	7,7
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	6,5
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

The four questions will be answer by the students using a maximum limited space provided in the examination form and is highly recommendable that all the questions must be include some minimum answer.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si
Descripción	

The in-person exam is the only mandatory activity required to pass the course.

Criterios de evaluación

The on-site exam consists in a series of short (4), relational, and essay questions.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	Only final exam.
---	------------------

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si,PEC no presencial

Descripción

The teaching staff will provide these exercises with a deadline specified in the platform.
The activities will consist of developing topics related to the course content.

PEC_A: Block 1-2

PEC_B: Block 3-4

Manuscripts are to be prepared in English.

If plagiarism to complete assignments is detected, the student will automatically fail the subject.

If the use of AI tools to complete assignments is detected, the student will automatically fail the activity.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final 20%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

The exact dates will be available on the course platform at the beginning of the course.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Si,no presencial

Descripción

Student participation in the subject virtual platform (forums, questions, opinions and so on) will be considered.

Practical Activities Report will be taken into account in the overall assessment of the course.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Participation: 5% Report: 10%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

The only compulsory activity is the on-site examination. A minimum score of 4 out of 10 in the in-person exam is required for the rest of the activities to be considered in the final grade.

Exam (E); PEC (PEC); Participation (P); Report (R):

a grade lower than 4 in the on-site exam:

Final Grade: $0,65 \cdot (E)$

a grade of at least 4 in the on-site exam:

Final Grade: $0,65 \cdot (E) + 0,2(PEC) + 0,1 (R) + 0,05 \cdot (P)$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

The materials required for this course will be provided by the teaching team.

El material necesario para esta asignatura será proporcionado por el equipo docente.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Horowitz, P., & Hill, W. (2015). *The art of electronics* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Pecht, M. (2018). *Handbook of electronic package design* (M. Pecht, Ed.). CRC Press.

Rabaey, J. M. (1996). *Digital Integrated circuits: A Design Perspective*. Pearson.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Virtual Platform

The virtual platform provides adequate interaction interface between students and their teachers. It allows training activities, manage and share documents, create and participate in thematic communities and perform online projects. It provides the necessary tools for both the teaching staff and students; find the way to combine individual work and learning cooperative method.

Videoconferencing

Videoconferencing gets a synchronous bidirectional communication with students in PU methodological model of distance learning.

The videoconferencing is announced to students in time in the virtual course of the subject.

Software for practices

Any programming environment, in its educational version or with free distribution in Internet, can be downloaded as suitable material for practices.

Teaching staff will indicate in virtual course the software to use.

Plataforma virtual

La plataforma virtual permite el acceso y la gestión a los estudiantes a las diferentes asignaturas. Utilizando una estrategia centrada en el aprendizaje, los contenidos educativos se centran en las actividades a realizar para alcanzar el conocimiento y que el estudiante deberá realizar y enviar a través de la plataforma virtual.

Videoconferencias

Las videoconferencias permiten una comunicación bidireccional entre los estudiantes y el equipo docente en el modelo de educación a distancia.

Las videoconferencias serán anunciadas a los estudiantes a tiempo dentro del curso virtual.

Software para prácticas

Cualquier programa para su utilización dentro de la asignatura podrá ser descargado de internet, ya sea en sus versiones educativas o de libre distribución. El equipo docente indicará en el curso virtual el/los programas a utilizar.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

This course includes work with simulators and/or laboratory sessions.

Este curso incluye trabajo con simuladores y/o sesiones de laboratorio.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.