

19-20

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS
ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND
COMMUNICATION ELECTRONIC
SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII
HILENDARSKI-BULGARIA)



MICROELECTRONICS

CÓDIGO 28805105

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el
Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

uned

19-20

MICROELECTRONICS

CÓDIGO 28805105

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
ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

Nombre de la asignatura	MICROELECTRONICS
Código	28805105
Curso académico	2019/2020
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND COMMUNICATION ELECTRONIC SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII HILENDARSKI-BULGARIA)
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	INGLÉS

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

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

•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

- Photolithography
- Photoresists and Non-optical Lithography

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

- Vacuum Technology and Plasmas
- Etching Techniques
- 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

Microelectronics is a second semester optional subject in ICS Master. It belongs to first Master module (Fundamental Module) which aims to provide a deep and thorough scientific training.

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 del Máster (Módulo Fundamental) que tiene como objetivo proporcionar una formación científica profunda y exhaustiva.

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

- 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.

Para estudiar con éxito esta asignatura, dado su carácter técnico, 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.

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
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

FELIX GARCIA LORO
fgarcialoro@ieec.uned.es
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

ROSARIO GIL ORTEGO
rgil@ieec.uned.es
91398-7923
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
ING.ELÉCT., ELECTRÓN., CONTROL, TELEMÁT.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

SLAVKA SLAVTCHEVA TZANOVA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

ANTONIO MENACHO VILLA
mevi@invi.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

PABLO BAIZAN ALVAREZ
pbaizan@ieec.uned.es

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

ALEJANDRO MACHO AROCA
amacho@ieec.uned.es

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, Tuesday, 16-20 hours
Félix García fgarcialoro@ieec.uned.es

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, Martes, 16-20 horas
Félix García fgarcialoro@ieec.uned.es

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1 - Conocer las diversas características de los sistemas electrónicos de información y comunicación.

CG2 - Desarrollar habilidades que permitan realizar síntesis, análisis críticos y valoraciones de ideas nuevas y complejas relacionadas con los sistemas electrónicos de información y comunicación.

CG3 - Comprender los conceptos implicados y los procesos que tienen lugar en las distintas tecnologías que integran los actuales sistemas de comunicación.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

Competencias Específicas:

CE1 - Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.

CE3 - Conocer, comprender y saber utilizar software de simulación en electrónica para personalizar el diseño de distintos elementos, como CMOS y circuitos integrados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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 successful graduates of this course will know:

- The types of Large Scale Integrated Circuits;
- Technology for the production of integrated circuits;
- Methods for designing digital circuits;

The graduates will be able to:

- Evaluate and compare different types of integrated circuits;
- Implement technological cycle of IC production;
- Design digital circuits.

Students will be able to show specific competences regarding:

- Types of Large Scale Integrated Circuits.
- Lithography.
- Oxidation and deposition layers.
- Diffusion and ion implantation.
- CMOS technology sequence.
- BiCMOS integrated circuits.
- Design of custom circuits.
- Design of logical matrices.

SPECIFIC COMPETENCIES

- Comprehend and understand the details of the architecture of a communications network.
- Know, understand and know how to use electronic simulation software to customize the design of different elements, such as CMOS and integrated circuits.

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

El principal objetivo de la asignatura es la adquisición del conocimiento y habilidades para permitir desplegarlos creativamente en el mundo laboral.

Los estudiantes que superen satisfactoriamente la asignatura sabrán:

- Los tipos de circuitos LSI;
- Las tecnologías de fabricación de circuitos integrados;
- Los métodos para el diseño de circuitos digitales;

Los estudiantes que superen satisfactoriamente la asignatura sabrán:

- Evaluar y comparar los diferentes tipos de CI;
- Implementar el ciclo de producción de los CI;
- Diseñar circuitos digitales.

Los estudiantes serán capaces de demostrar competencias específicas en:

- Tipos de circuitos LSI.
- Litografía.
- Oxidación y deposición.
- Difusión e implantación de iones.
- Tecnología CMOS.
- BiCMOS CI.
- Diseño de circuitos.
- Diseño de matrices lógicas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.
- Conocer, comprender y saber utilizar software de simulación en electrónica para personalizar el diseño de distintos elementos, como CMOS y circuitos integrados.

CONTENIDOS

¿BLOCK 1. FUNDAMENTALS OF MICROELECTRONICS

PERIOD	CONTENTS	BIBLIOGRAPHY	ACTIVITIES	LENGTH
1st week	Historical evolution	• Microelectronics.	• Reading of the material	3 hours
Introduction	• Microelectronics.	• Comprehension of the provided material	6 hours	2nd week

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>

948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

Classifications of electronic materials	•Introduction to Microelectronic Technology. (Classification of materials) •Guide to Semiconductor Physics. (Introduction)	•Comprehension of the provided material •Study	9 hours	3th week
Semiconductor substrates	•Introduction to Microelectronic Technology. (Semiconductor substrates) •Guide to Semiconductor Physics. (Introduction)	•Comprehension of the provided material •Study	9 hours	4th week

•**Bibliography (Block 1):**

- Introduction to Microelectronic Technology: Introduction to Microelectronic Technologies: The importance of multidisciplinary understanding.

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L1-Introduction%20Chap%201%20and%202.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Semiconductor Substrates

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L2-Introduction%20Chap%201%20and%202-continued.pdf>

- Guide to Semiconductor Physics: Introduction

<http://britneyspears.ac/physics/basics/basics.htm>

- Guide to Semiconductor Physics: Semiconductor Crystals

<http://britneyspears.ac/physics/crystals/wcrystals.htm>

- Microelectronics:

<http://www2.elo.utfsm.cl/~lsb/el0102/datos/microelectronics.pdf>

•**Complementary bibliography (Block 1):**

- Early Microelectronics. IEEE Global History Network.

http://www.ieeeeghn.org/wiki/index.php/Early_Microelectronics

- Ferry, David, Bird, Jonathan. Electronic Materials and Devices. Academic Press, 2001.

- Li, Zhengwei; Sammes, Nigel. An Introduction to Electronic Materials for Engineers. World Scientific, 2011.



- Semiconductor materials types list

<http://www.radio-electronics.com/info/data/semicond/semiconductor/semiconductor-materials-types-list.php>

BLOCK 2. MAIN TECHNOLOGY PROCESSES IN MICROELECTRONICS

PERIOD	CONTENTS	BIBLIOGRAPHY	ACTIVITIES	LENGTH
5th week	Introduction	•Microelectronics. •Introduction to Microelectronic Technology. (Classification of materials)	•Comprehension of the provided material •Study	3 hours
Crystal growth	•Microelectronics. •Guide to Semiconductor Physics. (Single Crystal Growth)	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours	6th week
Manufacturing processes: Diffusion	•Introduction to Microelectronic Technology. (Diffusion)	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours	Manufacturing processes: Thermal oxidation
•Introduction to Microelectronic Technology. (Thermal Oxidation)	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours	7th week	Manufacturing processes: Ion implantation
•Introduction to Microelectronic Technology. (Ion Implantation)	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours	Manufacturing processes: Rapid Thermal Processing (RTP)	•Introduction to Microelectronic Technology. (Rapid Thermal Processing)

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A03BE9D5F91201E4FC9BE2834F

- Comprehension of the provided material
- Study

6 hours

8th week

Thin film

- Introduction to Microelectronic Technology. (Evaporation and Sputtering)
- Introduction to Microelectronic Technology. (Deposition and Epitaxy)
- Guide to Semiconductor Physics. (Expitaxial Growth Techniques)

•Bibliography for Block 2:

- Introduction to Microelectronic Technology: Introduction to Microelectronic Technologies: The importance of multidisciplinary understanding.

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L1-Introduction%20Chap%201%20and%202.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Diffusion

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L3-Diffusion%20Chap%203.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Ion Implantation

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L5-Ion%20Implantation.pdf>
Introduction to Microelectronic Technology: Physical Vapor Deposition: Evaporation and Sputtering

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L12-Physical%20Deposition.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Rapid Thermal Processing

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L6-Rapid%20Thermal%20Processing.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Thermal Oxidation

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L4-Oxidation%20Chap%204.pdf>

- Introduction to Microelectronic Technology: Thin Film Deposition and Epitaxy

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L13and14-CVD%20and%20Epitaxy.pdf>

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

- Guide to Semiconductor Physics: Epitaxial Growth Techniques

<http://britneyspears.ac/physics/fabrication/fabrication.htm>

- Guide to Semiconductor Physics: Single Crystal Growth

<http://britneyspears.ac/physics/fabrication/fabrication.htm>

- Microelectronics:

<http://www2.elo.utfsm.cl/~lsb/elo102/datos/microelectronics.pdf>

•Complementary bibliography for Block 2:

- Integrated Circuits (IC's)

<http://www.circuitstoday.com/integrated-circuits>

- Monolithic IC

<http://www.circuitstoday.com/monolithic-ic>

- Photonic Integrated Circuit

<http://www.circuitstoday.com/photonic-integrated-circuit>

- Smithsonian. The Chip Collection. Basic Integrated Circuit Manufacturing

<http://smithsonianchips.si.edu/ice/cd/BT/SECTION2.PDF>

¿BLOCK 3. TECHNOLOGIES OF INTEGRATED CIRCUITS

PERIOD	CONTENTS	BIBLIOGRAPHY	ACTIVITIES	LENGTH
9th week	Photolithography	•Guide to Semiconductor Physics. (Photolithography) •Introduction to Microelectronic Technology. (Lithography and Pattern Transfer)	•Comprehension of the provided material •Study	9 hours
10th week	Photoresists and Non-optical Lithography	•Introduction to Microelectronic Technology. (Photoresists and Non-optical Lithography)	•Comprehension of the provided material •Study	9 hours

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

11th week	Vacuum Technology and Plasmas	•Introduction to Microelectronic Technology. (Vacuum Technology and Plasmas)	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours
-----------	-------------------------------	--	---	---------

•Bibliography for Block 3:

•Introduction to Microelectronic Technology: Etching Techniques

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L11-Etching%20especially%20Plasma%20Etching.pdf>

•Introduction to Microelectronic Technology: Lithography and Pattern Transfer

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L7-Optical%20Lithography.pdf>

•Introduction to Microelectronic Technology. Introduction to Microelectronic Technology: Photoresists and Non-optical Lithography

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L8-Photoresists%20and%20Nonoptical%20Lithography.pdf>

•Introduction to Microelectronic Technology. Introduction to Microelectronic Technology: Vacuum Technology and Plasmas

<http://users.ece.gatech.edu/~alan/ECE6450/Lectures/ECE6450L10-Vacuum%20Science%20and%20Plasmas.pdf>

•Guide to Semiconductor Physics: Photolithography

<http://britneyspears.ac/physics/fabrication/photolithography.htm>

•Complementary bibliography for Block 3:

•Franssila, Sami. Introduction to Microfabrication. John Wiley & Sons, 2nd edition, 2010.

•Lithography, Microlithography, Photolithography, Nanolithography

<http://www.lithoguru.com/scientist/litho.html>

•Photolithography

<http://www.youtube.com/watch?v=9x3Lh1ZfggM>

•Semiconductor Lithography (Photolithography) - The Basic Process

<http://www.lithoguru.com/scientist/lithobasics.html>

•MEMSnet: Etching

<https://www.memsnet.org/mems/processes/etch.html>

•Wikipedia: Etching

http://en.wikipedia.org/wiki/Etching_%28microfabrication%29

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A03BE9D5F91201E4FC9BE2834F

BLOCK 4. DESIGN OF DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS

PERIOD	CONTENTS	BIBLIOGRAPHY	ACTIVITIES	LENGTH
12th week	Packaging techniques	•Wikipedia: Semiconductor package •Wikipedia: List of integrated circuit packaging types •Microelectronics.	•Comprehension of the provided material •Study	6 hours
System packaging: levels of packaging	•Microelectronics.	•Comprehension of the provided material •Study	3 hours	13th week
Interconnections in printed circuit boards	•Microelectronics.	•Comprehension of the provided material •Study	3 hours	Modular assembly
•Microelectronics.	•Comprehension of the provided material •Study	3 hours	14th week	Environmental and electrical considerations

•Bibliography for Block 4:

•Microelectronics:

<http://www2.elo.utfsm.cl/~lsb/elo102/datos/microelectronics.pdf>

•Wikipedia: List of integrated circuit packaging types

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_integrated_circuit_packaging_types

•Wikipedia: Semiconductor package. http://en.wikipedia.org/wiki/Semiconductor_package

•Complementary bibliography for Block 4:

•Kaeslin, Hubert. Digital Integrated Circuit Design: From VLSI Architectures to CMOS Fabrication. Cambridge University Press, 2008.

•Smithsonian. The Chip Collection Packaging.

<http://smithsonianchips.si.edu/ice/cd/BT/SECTION3.PDF>

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

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.

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.

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

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 programmable 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, 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.

Students may choose between a continuous evaluation assessment regime or a simple regime.

Those students who choose simple regime have to follow the study plan and pass the exam on-site. No one of the tasks considered in continuous evaluation are mandatory in order to overcome the subject but will be considered.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9,9
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si
Descripción	

The student may choose the final exam regime (simple) and then only the final exam will be considered.

In the case that during the continuous evaluation the student did not finish all the evaluations and final work, then must go to final exam too.

Criterios de evaluación

Grading of the four questions and have final evaluation. 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

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

For the continuous evaluation assessment regime, the students must complete the following tasks:

Distance exercises. The teaching staff will provide these exercises with a deadline specified in aLF platform. The exercises will be focused in short questions related to the subject.

Ex_A: Block 1-2

Ex_B: Block 3-4

Forum tasks. The teaching staff will provide special tasks through aLF forums.

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

Final work.

Final Work is only for students who have chosen continuous evaluation assessment regime and have complete previous activities.

Topics will be proposed by students in a forum intended for and have to be approved by teaching staff. These proposals must contain a brief description.

Manuscripts are to be prepared in English.

Criterios de evaluación

The weights of these evaluation items will be:

30% for distance exercises

40% for the final work

30% for the forum tasks and participation

Ponderación de la PEC en la nota final 100%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

Those students who follow the continuous evaluation assessment regime have to complete all tasks comprising the continuous evaluation and meet their respective deadlines. Students who complete all the continuous evaluation activities are exempt from exam on-site. Otherwise it shall be understood that the student has chosen the simple regime and it will be required to pass the exam on-site in order to overcome the subject.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. M. Arafa et al. "High Speed p-Type SiGe Modulation-Doped Field-Effect Transistors", IEEE Electron Device Letters, vol. 17, p.124, 1996.
2. S. B. Rafael et al., J. Appl. Phys. (USA), vol. 70, p.4326, 1991.
3. Yu Min Lin et al. "SiGe Heterostructure FET's Using V-Shaped Confining Potential Well", IEEE Electron Device Letters, vol. 24, p. 69, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

•Microelectronics

<http://www2.elo.utfsm.cl/~lsb/el0102/datos/microelectronics.pdf>

•Doolittle, A. Introduction to Microelectronic Technology. Georgia Institute of Technology.

http://users.ece.gatech.edu/~alan/index_files/ECE6450lecture.htm

•Guide to Semiconductor Physics.

<http://britneyspears.ac/lasers.htm>

•Photolithography

<http://www.youtube.com/watch?v=9x3Lh1ZfggM>

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F

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.

ADENDA AL SISTEMA DE EVALUACIÓN CON MOTIVO DE LA PANDEMIA COVID 19

<https://app.uned.es/evacaldos/asignatura/adendasig/28805105>

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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



948300A09BE9D5F91201E4FC9BE2834F