

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnologías de Telecomunicación	Sistemas Electrónicos Avanzados	1º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
Noel Rodriguez Santiago  Almudena Rivadeneyra Torres			Noel Rodríguez: Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho 10 Correo electrónico: noel@ugr.es		
			Almudena Rivadeneyra: Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho 6 Correo electrónico: arivadeneyra@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			N. Rodríguez: <a href="http://www.ugr.es/~noel/docencia.htm">http://www.ugr.es/~noel/docencia.htm</a> A. Rivadeneyra: Martes y viernes de 10 a 13h.		
MASTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MASTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster Ingeniero de Telecomunicación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación. Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos Electrónicos.</li> <li>• Electrónica analógica y digital.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

- Electrónica de Potencia.
- Instrumentación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diseño y fabricación de circuitos integrados. Diseño de sistemas electrónicos avanzados analógicos y digitales. Sistemas de alimentación para Telecomunicaciones. Instrumentación electrónica.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### Competencias Generales

- Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
- Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.



## Competencias del módulo

- Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
- Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
- Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
- Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
- Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los conceptos y nomenclatura propios de la electrónica a un nivel avanzado.
- Ser capaz de analizar y diseñar circuitos electrónicos integrados analógicos y digitales.
- Conocer el proceso de fabricación de circuitos integrados.
- Ser capaz de usar herramientas CAD para el diseño de hardware electrónico.
- Conocer circuitos para la conversión de energía eléctrica en sistemas de alimentación de telecomunicaciones.
- Aplicar las técnicas de caracterización eléctrica de dispositivos semiconductores.
- Conocer en profundidad instrumentos específicos para el campo de la electrónica (unidades fuente de medida, analizador de espectros, analizador de impedancia).

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### 1. Diseño y fabricación de circuitos integrados

- Teoría y modelos MOS.
- Inversores MOS: comportamiento estático y dinámico.
- Círculos MOS.
- Memorias semiconductoras.
- Diseño VLSI y metodologías de implementación.
- Procesos de fabricación de circuitos integrados.
- Tecnologías emergentes en la industria electrónica.

### 2. Diseño analógico y digital

- Diseño analógico.
- Bloques circuitales: espejos de corriente, amplificadores diferenciales. Amplificadores cascada. Realimentación negativa. Reguladores y referencias. Multiplicadores analógicos, osciladores controlados por voltaje. PLLs.
- Alimentación DC en sistemas de telecomunicaciones: Transformadores, Convertidores buck/boost/buck-boost, convertidor forward, convertidor flyback, convertidor SEPIC, convertidor ZETA, Phase-Shift Full-Bridge.
- Diseño digital. SoC.

### 3. Instrumentación electrónica

- Conceptos generales de instrumentación.



- Errores en el proceso de medida. Calibración.
- Medidas y señales eléctricas. Acondicionado.
- Ruido e interferencias.
- Conversión A/D.
- Caracterización de dispositivos y circuitos.
- Instrumentación para la caracterización.

#### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Creación de librerías Spice y extracción de parámetros.

Práctica 2. Modificación de parámetros en tiempo de simulación.

Práctica 3. Polarización y diseño de amplificador analógico monoetapa de clase A.

Práctica 4. Diseño y simulación de matrices de memoria NAND y NOR Flash.

Práctica 5. Caracterización de dispositivos mediante circuito OCTOPUS.

Práctica 6. Amplificador de dos etapas, implementación en PCB.

Práctica 7. Amplificador integrado.

Práctica 8. Amplificador realimentado.

#### BIBLIOGRAFÍA

- "The art of electronics", **Paul Horowitz**, *Cambridge University Press*.
- "The Electrical Engineering Handbook", **Ed. Richard, C. Dorf**, *CRC PressLLC*.
- "CMOS VLSI Design: A circuits and systems perspective". **Neil H.E. Weste, David Money Harris**, *Addison, Wesley Pub Co Inc*.
- "Analysis and design of analog integrated circuits", **Paul R. Gary, Paul J. Hust, Stephen H. Lewis, Tobert G. Meyer**, *Wiley*.
- "Diseño Electrónico, 3ª Edición", **C. J. Savant**, *Addison-Wesley*.
- "Circuitos Microelectrónicos", **A. S. Sedra, K. C. Smith**, *Oxford University Press*.
- "The system designer's guide to VHDL-AMS" **P. J. Asheden**, *Morgan Kaufmann*
- "Circuitos digitales integrados", **J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic**, *Pearson education*.
- "Principles of electronics instrumentation", **A.J. Diefenderfer, B.E. Holton**, *PHI learning*
- "Circuits for Electronic instrumentation", **T. H. O'Dell**, *Cambridge University Press*.
- "Semiconductor Material and Device Characterization", **D.K. Schroeder**, *Wiley*

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)



## **2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia. Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

## **3. Seminarios**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia. Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

## **4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales, y de forma individual, se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

## **5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo. Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

## **6. Tutorías académicas**

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

## **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizará un examen final. La ponderación de este bloque es el 60%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso



las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque es el 30%.

- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos es hasta un 10%.

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Examen único que contendrá cuestiones teóricas y resolución de problemas/diseño de circuitos analógicos y digitales abordados dentro de los contenidos de la asignatura.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Plataforma docente: <http://electronica.ugr.es/>

