

MASTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS

PLAN DE ESTUDIOS

Descriptores de las materias que configuran el Máster

Los alumnos cursarán entre 60 y 120 créditos en función de su formación inicial. Los descriptores de las materias obligatorias del bloque de especialización son:

Materia	Descriptores
Microelectrónica analógica y digital	Física de Semiconductores, Modelo de Bandas, Transistor MOS, amplificadores mono y multietapa, Respuesta en Frecuencia, Realimentación, Amplificadores operacionales, Ruido.
Codiseño y verificación Hardware-Software	HVL (Vera), verificación en Lenguajes HDL, systemVerilog, DirectC, VIP (IP for verification), Herramientas de verificación formal, NIOS II, Bus AVALON
Microsistemas y sistemas celulares complejos	Sistemas Complejos, Entropía, Información, Sistemas Dinámicos, Fractales, Caos, Redes Neuronales, Autómatas Celulares, MEMS
Diseño digital de alta velocidad	Sistemas digitales de alta velocidad, Circuitos impresos multicapa para diseños de alta velocidad, Redes de interconexión de altas prestaciones
Implementación de sistemas de comunicaciones digitales	Implementación en un dispositivo FPGA de modulador y demodulador de QPSK en frecuencia intermedia, toma de decisiones para optimizar las prestaciones del diseño (velocidad, área, consumo, BER, EVM, ...). Diseño e implementación de: etapa de conformación de pulsos mediante filtrado y mediante tabulación, diseño de la cadena de filtros interpoladores para subir la señal a frecuencia intermedia, cadena de filtros diezmadores para bajar la señal a banda base evitando la interferencia entre símbolos, mezcladores a frecuencia intermedia mediante métodos convencionales, tablas y CORDIC, algoritmos para la sincronización de fase, frecuencia y tiempo, tanto en lazo abierto como en lazo cerrado.
Tratamiento digital de la señal en FPGA	Implementación en un dispositivo FPGA de analizador de espectros vectorial definido por unas especificaciones concretas, toma de decisiones para optimizar las prestaciones del diseño (velocidad, área, consumo, SNR). Diseño e implementación de: etapa de mezclado para seleccionar la frecuencia central visualizada, cadena de filtros FIR diezmadores mediabanda necesarios para ensanchar el espectro de la señal, etapa de eventanado (flattop, blackman-harris, hanning, ...) adecuada para la realización de la medida, procesador FFT, escogiendo la arquitectura (mono-procesador, pipeline,...) adecuada, operador módulo de un vector y operador logaritmo mediante el algoritmo CORDIC, etapas de control necesarias para la correcta operación del sistema.
Compatibilidad electromagnética	EMI, EMC, Técnicas de reducción de ruido, técnicas y procedimientos de medida, diseño de PCBs, normativas
Sistemas electrónicos de conversión de energía	Representación matemática de magnitudes trifásicas, transformación de coordenadas, modelado y control de inversores, modulación de forma de onda, calidad de suministro eléctrico, generación distribuida de energía eléctrica, energías renovables, aplicaciones industriales
Convertidores de potencia conmutados	Convertidores DC-DC, fuentes de alimentación conmutadas, modelado y regulación de convertidores, rectificadores conmutados
Sistemas digitales de control industrial	Fundamentos de regulación digital de procesos. Implementación en dispositivos FPGA y DSP
Redes de comunicaciones industriales y entornos de instrumentación	Buses de comunicaciones industriales, automatismos, instrumentación programada y virtual, monitorización de procesos, entornos SCADA
Control electrónico de motores eléctricos	Regulación de velocidad y posición de accionamientos eléctricos en continua y alterna. Técnicas de control escalar y vectorial. Aplicaciones industriales
Seminario: Avances recientes en nanotecnología	Se dará repaso a nuevos desarrollos en dispositivos fotónicos, electro-ópticos o acústicos debido a los recientes avances en nanotecnología. En particular, se describirán los cristales fotónicos y como sus propiedades características se aplican al diseño de dichos dispositivos.
Seminario: Biosensores	Fundamentos bioquímicos y electrónicos de los biosensores: Moléculas bioactivas y transductores.

	Desarrollo y principales aplicaciones en los sectores biomédico, agroalimentario y medioambiental
Seminario: Sistemas de potencia espaciales: sistemas electrónicos de potencia autónomos en un entorno hostil	El seminario pretende introducir al alumno en el mundo de la electrónica de potencia espacial, que se caracteriza por estar diseñada para enfrentarse a un medio muy hostil y tener una fiabilidad extrema. Se describirán a su vez las diferentes arquitecturas de buses utilizados en la actualidad con sus bloques más importantes
Seminario: Introducción al calentamiento por inducción industrial. Aplicaciones y sectores	Convertidores para el calentamiento por inducción industrial. Topologías, rangos de frecuencias, tipos de cargas y semiconductores. Controladores y comunicaciones en convertidores para calentamiento por inducción
Seminario: Sistemas de alimentación ininterrumpida	Casística de fallos en la red eléctrica. Sistemas de almacenamiento de energía: baterías, volantes de inercia, etc. Tipos de SAI: estáticos y dinámicos, online, offline e interactivos con la red. Diseño de topologías básicas y control. Ejemplos de SAI existentes en la industria. Normativas de aplicación. Planificación de instalación y mantenimiento. Sistemas distribuidos de alimentación ininterrumpida: redundancia y conexión en paralelo. Aplicaciones.
Seminario: Redes de área personal y corporal	Dentro del seminario se abordarán temas como ropa con sensores integrados (wearable devices), elementos de intercomunicación, electrónica y protocolos de comunicaciones. Se presentarán los resultados del proyecto europeo MyHeart, participando gente de Philips (Holanda) y el profesor Danilo di Rossi (Universidad de Pisa) y del instituto AITEX
Seminario: Wireless Sensor Networks	Dentro del seminario se tratarán diferentes tópicos: dispositivos electrónicos con Bluetooth y Zigbee, protocolos de comunicación, la importancia de las baterías, redes ad-hoc, aplicaciones en turismo, agricultura y medicina. Participarán el Dr. Joseph Micallef de la Universidad de Malta así como Eduardo Montón y José Blasco de ITACA. Tendrá una parte magistral y otra parte práctica, donde comprobarán in situ la influencia de diferentes parámetros en el rendimiento de las redes de sensores inalámbricos
Seminario: Aplicaciones de los subsistemas electrónicos de comunicaciones	Subsistemas electrónicos de comunicaciones
Seminario: Tecnología microelectrónica híbrida	Introducción a la Microelectrónica Híbrida en Capa Gruesa. Etapas del proceso de diseño y fabricación. Materiales: Substratos y tintas. Diseño de componentes pasivos, integración de componentes activos
Seminario: Tendencias en el sector de la energía solar fotovoltaica	Tecnología de paneles fotovoltaicos, generación distribuida de energía eléctrica, avances en el sector
Seminario: Aplicaciones industriales de arrancadores electrónicos y variadores de velocidad	Automatización de procesos industriales. Arrancadores electrónicos. Variadores de velocidad. Regulación de procesos
Seminario: Sistemas electrónicos orientados a domótica y seguridad	Sistemas electrónicos orientados a domótica y seguridad, buses, normativas
Seminario: Sistemas electrónicos de comunicaciones inalámbricas de altas prestaciones	Sistemas electrónicos de comunicaciones, bluetooth, wi-fi, wimax, zigbee
Seminario: Procesado de señales e imágenes biomédicas	Se estudiarán distintos tipos de procesado de señales e imágenes para su ayuda al diagnóstico clínico, entre los que cabría citar: estudio de la variabilidad del ritmo cardíaco, potenciales evocados en el electroencefalograma, técnicas de compresión, técnicas de segmentación y análisis del histograma, entre otros
Seminario: Sistemas de	Se explicarán los principios básicos de los distintos tipos de sistemas de señales (electrocardiograma, electroencefalograma, electrograma, magnetoencefalograma y magnetocardiograma) e imágenes

adquisición de señales e imágenes biomédicas	(ecografía, rayos X, tomografía computerizada por rayos X, tomografía por emisión de positrones, tomografía por emisión de fotón único e imagen por resonancia magnética) biomédicas, así como sus sistemas de adquisición
Seminario: Design methodology for microelectronic circuits	Design flow, CAD tools, hardware description language VHDL, modeling of devices and circuits, design style and design rules, design of operational amplifiers, active filters, nonlinear circuits and system design

Los alumnos que por su formación inicial no tengan acceso directo al bloque de especialización, podrán cursar las materias de los bloques de nivelación. Dichas materias contienen conocimientos asimilables a los impartidos en segundos ciclos de las titulaciones Ingeniero de Telecomunicación e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial. La Comisión Académica del Máster decidirá los créditos que debe cursar el estudiante (hasta un máximo de 60 créditos) en función de los conocimientos que acredite. Los descriptores de las materias correspondientes a los bloques de nivelación se exponen a continuación.

Sistemas electrónicos digitales	Técnicas electrónicas digitales. microprocesadores. sistemas vlsi.
Sistemas de percepción i	Sensores
Sistemas de percepción ii	Técnicas de procesamiento. Reconocimiento de patrones. Integración sensorial
Electronica industrial	Técnicas básicas de potencia. Convertidores estáticos
Instrumentación industrial	Técnicas de captación y adquisición de señal. Instrumentación industrial. Ruido e interferencias. Técnicas de apantallamiento. Técnicas básicas de transmisión de señal.
Técnicas de modulación y demodulación	Subsistemas de modulación lineal. (AM, DBL, BLV) y no lineal (FM, PM). Subsistemas de modulación digital (ASK, PSK, FSK). Emisores y receptores.
Diseño de circuitos electronicos asistido por ordenador	Diseño, análisis y simulación de circuitos analógicos, digitales y de potencia mediante ordenador. Técnicas de fabricación.
Electrónica de potencia	Componentes y circuitos asociados. Análisis y diseño de circuitos de potencia. Aplicaciones industriales.
Técnicas analógicas especiales	Amplificación de señales analógicas de bajo nivel. Amplificación de señales de alta frecuencia.
Ingeniería de control i	Control no lineal multivariable y jerárquico

Diseño de circuitos y sistemas electrónicos	Tecnología y Fabricación de Circuitos Integrados, VHDL, Diseño de Subsistemas Digitales
Instrumentación electrónica	Conceptos, métodos e instrumentos de medida, instrumentación programada, sistemas de adquisición de datos
Programación Avanzada	Programación Orientada a Objetos, lenguaje Java, Herencia y enlace dinámico, Gestión de excepciones, Interfaz gráfica de usuarios y Applets
Sistemas de Radiocomunicaciones	Subsistemas de radiocomunicaciones, Sistemas de Radiocomunicaciones,
Tratamiento digital de la señal	Muestreo, Transformada Discreta de Fourier, Implementación de Filtros, Filtros Adaptativos, Análisis espectral
Laboratorio de tratamiento digital de la señal	Aplicaciones del procesado digital de señales en tiempo real
Circuitos microelectrónicos	Técnicas Básicas de Diseño Digital VLSI
Subsistemas electrónicos de comunicaciones	Osciladores, multiplicadores, sintetizadores basados en NCOs, Bucles de enganche de fase
Transductores y adquisición de datos	Sensores y acondicionadores de señal
Bioelectrónica	instrumentación asociada a la captación y amplificación de las señales bioeléctricas, bases teóricas para iniciar el estudio de los modelos del comportamiento eléctrico de células y tejidos

Diseño de sistemas integrados digitales	Lenguajes de descripción de hardware, modelización y simulación de sistemas, herramientas de diseño HDL
Electroacústica y sistemas de audio	Transductores electroacústicos, medidas electroacústicas, sonorización de recintos acústicos, interfaces e interconexiones de sistemas de audio y sus aplicaciones
Optoelectrónica	Aplicaciones de la radiación infrarroja y ultravioleta, fotodetectores, dispositivos emisores de luz y los optoacopladores, sistemas láser semiconductores y de potencia
Sistemas de alimentación	Fuentes de alimentación conmutadas, principales topologías, circuitos de control y estabilidad de una F.A.C, Sistemas de alimentación ininterrumpida
Sistemas de instrumentación programada	Bus GPIB, Bus VXI, Bus PXI, Interfaz MXI, SCPI, VXIplug&play
Sistemas electrónicos avanzados	Microcontroladores, Buses de Campo, Procesadores Digitales de Señal
Diseño de sistemas integrados mixtos	Estructuras microelectrónicas de los sistemas analógicos y mixtos, con su campo de aplicación y limitaciones
Señales e imágenes biomédicas	Equipos y técnicas utilizados en la adquisición de señales e imágenes biomédicas
Sistemas de telemedicina	Diseño, especificación, desarrollo, implementación y evaluación de sistemas de telemedicina

Plan de Ordenación Docente

Con objeto de ofrecer la formación adecuada a los diferentes perfiles de entrada de estudiantes que se ha previsto, el Máster se ha estructurado en dos grandes bloques: nivelación de conocimientos y especialización. La figura 1 ilustra la estructura propuesta. Así, el estudiante obtendrá el título de Máster cursando un mínimo de 60 créditos ECTS y un máximo de 120 créditos ECTS, en función de la formación inicial que documente. Para acceder a los estudios de doctorado, deberá completar un mínimo de 300 créditos ECTS entre los estudios de grado y posgrado, según queda establecido en el artículo 10.3 del RD 56/2005.

La siguiente figura ilustra la estructura del bloque de especialización, el cual se establece como núcleo principal del máster y está constituido por asignaturas obligatorias de especialidad (30 créditos), cursos y seminarios optativos (8 créditos) y una Tesis de Máster (22 créditos). El estudiante realizará la Tesis en una empresa o en el seno de un grupo de investigación del Departamento de Ingeniería Electrónica. La Comisión de Máster propondrá un tribunal de Tesis para cada una de las especialidades, con objeto de evaluar las actividades desarrolladas por el estudiante.

