

# Máster Título Propio

## Ingeniería de Sistemas Electrónicos





## Máster Título Propio Ingeniería de Sistemas Electrónicos

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **12 meses**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/informatica/master/master-ingenieria-sistemas-electronicos](http://www.techtitute.com/informatica/master/master-ingenieria-sistemas-electronicos)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 16*

04

Dirección del curso

---

*pág. 20*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 26*

06

Metodología

---

*pág. 40*

07

Titulación

---

*pág. 48*

# 01

# Presentación

La electrónica forma una parte esencial en la economía actual. Los productos y servicios que se consumen a diario hacen uso de ella, por lo que es fundamental abordar el almacenamiento de la energía que se genera y consume, y su distribución y venta, para lograr un conocimiento especializado de primer nivel. Este programa de TECH recopila toda esa información básica de la Ingeniería de los Sistemas Electrónicos, que debe ser conocida en profundidad por los informáticos, con el principal objetivo de que adquieran un conocimiento especializado que les permita adquirir la capacitación necesaria para manejarse con éxito en un sector en auge.





“

*Conviértete en un experto en Sistemas Electrónicos y sé capaz de resolver esos problemas del ámbito de la Ingeniería que permitan desarrollar procesos industriales exitosos”*

La electrónica forma parte del día a día de las sociedades, ya que está presente en aspectos básicos, como encender un televisor o poner una lavadora, pero también en cuestiones más relevantes como la creación de aparatos médicos que favorecen el aumento de la esperanza de vida. Por ello, son muchos los informáticos que deciden especializarse en este campo, aportando todos sus conocimientos para seguir avanzando en un ámbito totalmente relevante para la sociedad.

En este sentido, el Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos de TECH aborda todas esas cuestiones que son fundamentales en la vida cotidiana, tanto a nivel personal como profesional. De esta manera, el programa desarrolla un conocimiento especializado en el diseño de Sistemas Electrónicos y en el mundo de la microelectrónica, haciendo especial hincapié en la instrumentación y los sensores que permiten controlar, por ejemplo, la presencia de una persona en una habitación.

Además, aborda los convertidores electrónicos de potencia, el procesamiento digital y la electrónica biomédica, que contribuye a una mejor calidad de vida y una mayor esperanza de vida; mientras que, en el ámbito de la sostenibilidad, se centra en la eficiencia energética, las arquitecturas de red, la integración de las fuentes renovables de energía y los sistemas necesarios para el almacenamiento de la misma. Y, como últimos aspectos, pretende especializar a los alumnos en las comunicaciones industriales y en el Marketing industrial.

Un Máster Título Propio 100% online que permitirá a los alumnos distribuir su tiempo de estudio, al no estar condicionado por horarios fijos ni tener la necesidad de trasladarse a otro lugar físico, pudiendo acceder a todos los contenidos en cualquier momento del día, equilibrando su vida laboral y personal con la académica.

Este **Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en informática
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras en la Ingeniería de Sistemas Electrónicos
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Aprende a aplicar los Sistemas Electrónicos en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad, y logra minimizar los impactos medioambientales”*

“

*La multitud de casos prácticos que ofrece TECH en este Máster Título Propio será de gran utilidad para realizar un aprendizaje efectivo en este campo”*

Incluye, en su cuadro docente, a profesionales pertenecientes al ámbito de la informática, que vierten en este programa la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el alumno deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeos interactivos realizados por reconocidos expertos.

*Conocer las particularidades de los Sistemas Electrónicos será una pieza clave para tu crecimiento profesional*

*Al matricularte en este Máster Título Propio, tendrás acceso ilimitado a todos los recursos teórico-prácticos*



# 02

## Objetivos

El Máster Título Propio Ingeniería de Sistemas Electrónicos de TECH ha sido diseñado para ofrecer a los alumnos la capacitación más completa del momento en este campo, lo que les permitirá desarrollar las competencias necesarias para diseñar y analizar Sistemas Electrónicos que formen parte del día a día de los ciudadanos. Un programa de primer nivel que será fundamental para que los informáticos puedan incorporarse a un mercado laboral que demanda profesionales con amplia experiencia y una cualificación superior.







“

*La realización de este programa te dará las claves para trabajar de manera eficaz en el diseño de Sistemas Electrónicos”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Analizar técnicas actuales para implementar redes de sensores
- ♦ Determinar requisitos de tiempo real para sistemas embebidos
- ♦ Evaluar tiempos de procesado de microprocesadores
- ♦ Proponer soluciones adaptadas a requisitos específicos de IoT
- ♦ Determinar las etapas de un sistema electrónico
- ♦ Analizar los esquemáticos de un sistema electrónico
- ♦ Desarrollar los esquemáticos de un sistema electrónico simulando virtualmente su comportamiento
- ♦ Examinar el comportamiento de un sistema electrónico
- ♦ Diseñar el soporte de implementación de un sistema electrónico
- ♦ Implementar un prototipo de sistema electrónico
- ♦ Testear y validar el prototipo
- ♦ Proponer el prototipo para su comercialización
- ♦ Compilar los principales materiales involucrados en microelectrónica, propiedades y aplicaciones
- ♦ Identificar el funcionamiento de las estructuras fundamentales de los dispositivos microelectrónicos
- ♦ Fundamentar los principios matemáticos que rigen la microelectrónica
- ♦ Analizar señales y modificarlas
- ♦ Analizar la documentación técnica examinando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo
- ♦ Identificar la simbología normalizada y las técnicas de trazado con el fin de analizar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos
- ♦ Concretar averías y disfunciones para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados
- ♦ Determinar los parámetros de calidad en los trabajos realizados para desarrollar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de evaluar procesos de gestión de calidad
- ♦ Determinar la necesidad de los convertidores electrónicos de potencia en la mayoría de las aplicaciones reales
- ♦ Analizar los distintos tipos de convertidores que podemos encontrar en base a su función
- ♦ Diseñar e implementar convertidores electrónicos de potencia según la necesidad de uso
- ♦ Analizar y simular el comportamiento de los convertidores electrónicos más empleados en circuitos electrónicos
- ♦ Examinar las técnicas actuales de procesado digital
- ♦ Implementar soluciones para el procesado de señales digitales (imágenes y audio)
- ♦ Simular señales digitales y dispositivos capaces de procesarlas
- ♦ Programar elementos para el procesado de señal
- ♦ Diseñar filtros para procesado digital
- ♦ Operar con herramientas matemáticas para el procesado digital
- ♦ Valorar distintas opciones para el procesado de señales
- ♦ Identificar y evaluar las señales bioeléctricas implicadas en una aplicación biomédica
- ♦ Determinar un protocolo de diseño de una aplicación biomédica
- ♦ Analizar y evaluar diseños de instrumentación biomédica



## Objetivos específicos

---

- ◆ Identificar y definir las interferencias y el ruido de una aplicación biomédica
- ◆ Evaluar y aplicar la normativa de seguridad eléctrica
- ◆ Determinar las ventajas del despliegue de las *Smart grids*
- ◆ Analizar cada una de las tecnologías en las que se basan las *Smart grids*
- ◆ Examinar los estándares y mecanismos de seguridad válidos para las *Smart grids*
- ◆ Determinar las características de los sistemas en tipo real y reconocer la complejidad de la programación de este tipo de sistemas
- ◆ Analizar los diferentes tipos de redes de comunicaciones disponibles
- ◆ Valorar qué tipo de red de comunicaciones es la más idónea en determinados escenarios
- ◆ Determinar las claves para un Marketing eficaz en el mercado industrial
- ◆ Desarrollar una gestión comercial para crear relaciones rentables y duraderas con los clientes
- ◆ Generar conocimiento especializado para competir en un entorno globalizado y cada vez más complejo

### Módulo 1. Sistemas empotrados (Embebidos)

- ◆ Analizar plataformas actuales de sistemas empotrados, enfocadas al análisis de señales y gestión de IoT
- ◆ Analizar la diversidad de simuladores para configurar sistemas empotrados distribuidos
- ◆ Generar redes de sensores inalámbricas
- ◆ Verificar y evaluar riesgos de violación de redes de sensores
- ◆ Procesar y analizar datos mediante plataformas de sistemas distribuidos
- ◆ Programar microprocesadores
- ◆ Identificar errores en un sistema real o simulado y corregirlos

### Módulo 2. Diseño de sistemas electrónicos

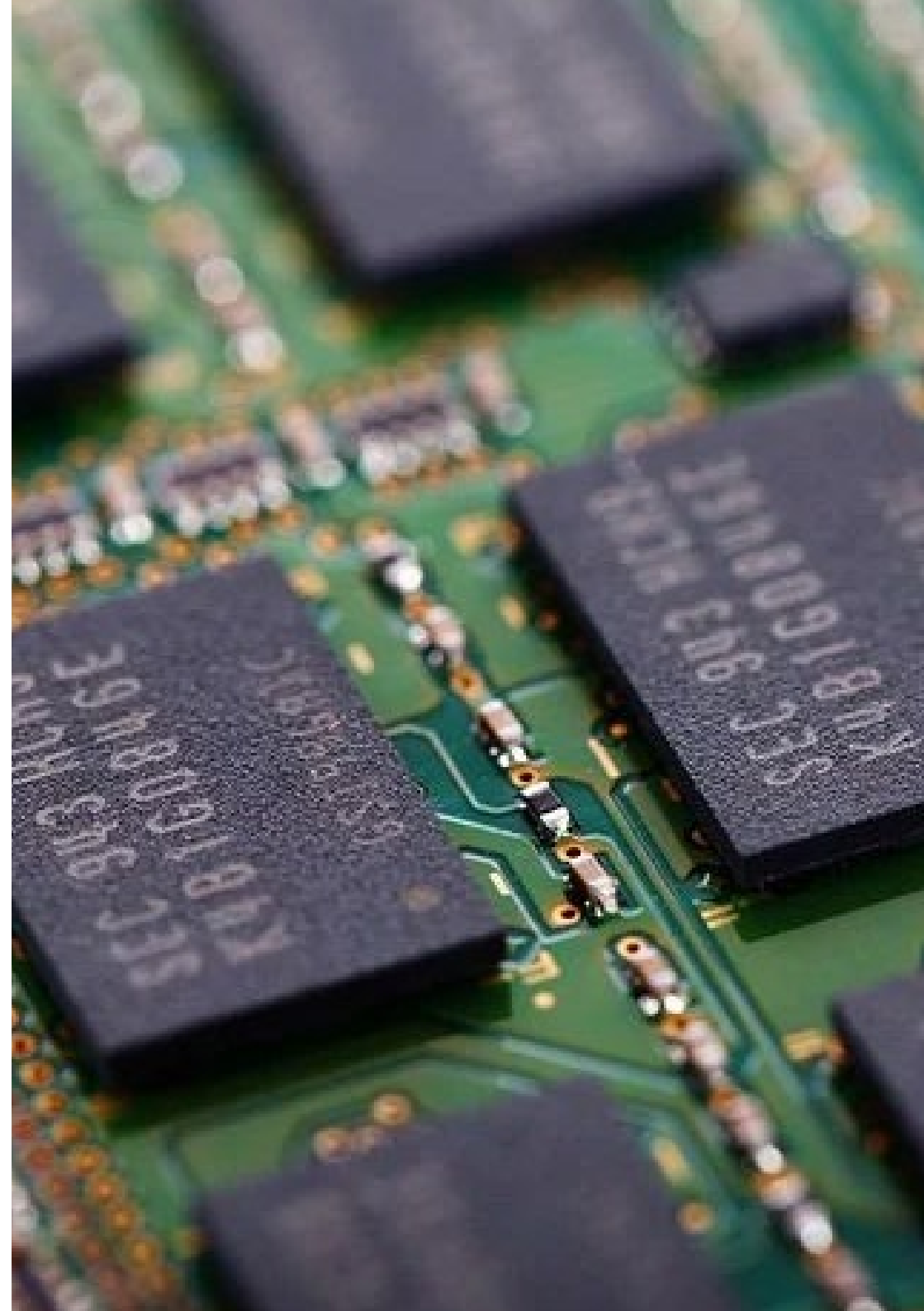
- ◆ Identificar posibles problemas en la distribución de los elementos circuitales
- ◆ Establecer las etapas necesarias para un circuito electrónico
- ◆ Evaluar los componentes electrónicos a utilizar en el diseño
- ◆ Simular el comportamiento del conjunto de los componentes electrónicos
- ◆ Mostrar el correcto funcionamiento de un sistema electrónico
- ◆ Transferir el diseño a un Printed Circuit Board (PCB)
- ◆ Implementar el sistema electrónico compilando aquellos módulos que lo requieran
- ◆ Identificar potenciales puntos débiles del diseño

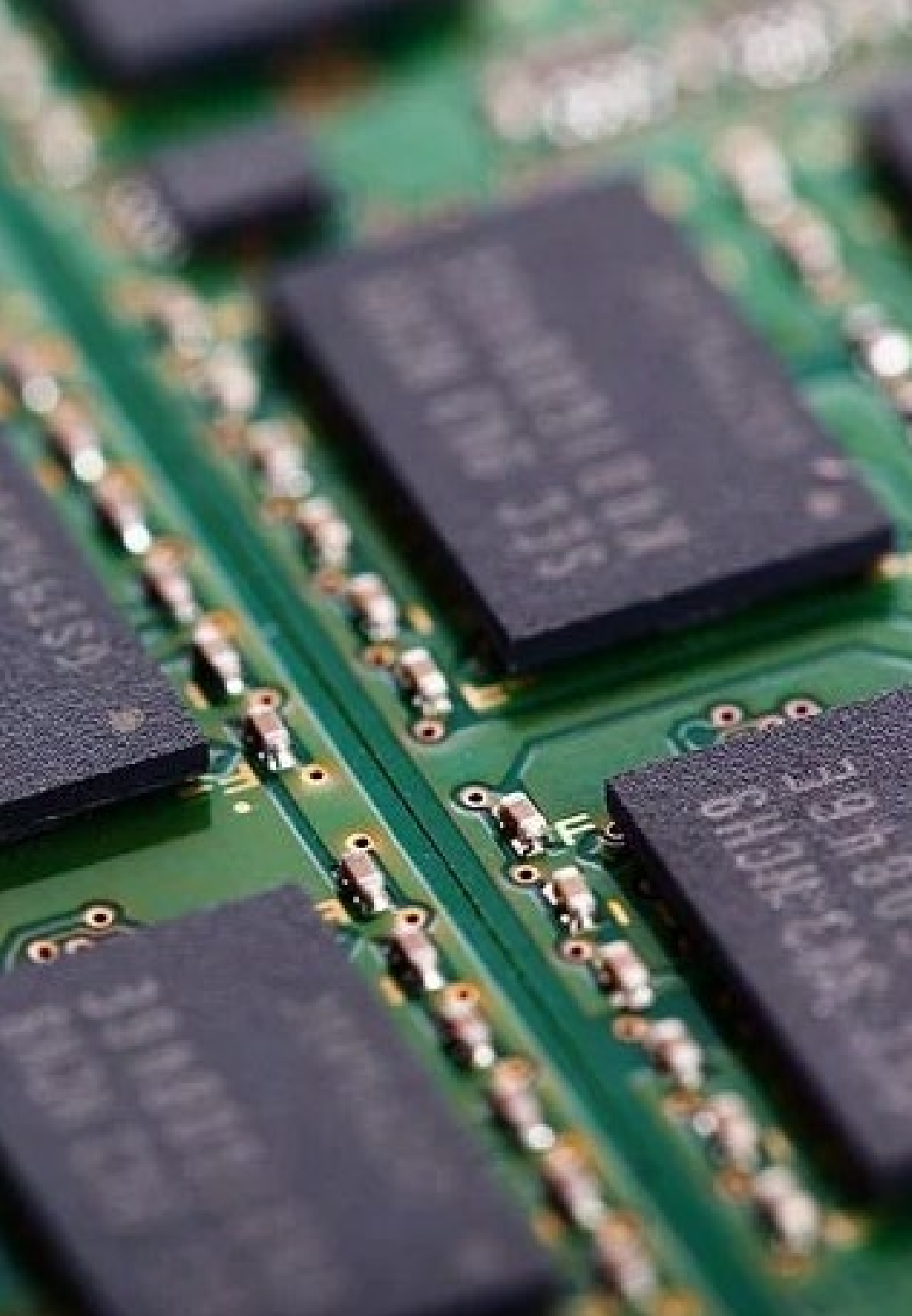
### Módulo 3. Microelectrónica

- ◆ Generar conocimiento especializado sobre microelectrónica
- ◆ Examinar los circuitos analógicos y digitales
- ◆ Determinar las características fundamentales y usos de un diodo
- ◆ Determinar el funcionamiento de un amplificador
- ◆ Desarrollar soltura en el diseño de transistores y amplificadores según el uso deseado
- ◆ Demostrar la matemática detrás de los componentes más habituales en electrónica
- ◆ Analizar señales desde su respuesta en frecuencia
- ◆ Evaluar la estabilidad de un control
- ◆ Identificar las principales líneas de desarrollo de la tecnología

### Módulo 4. Instrumentación y sensores

- ◆ Determinar los dispositivos de medida y regulación según su funcionalidad
- ◆ Evaluar las diferentes características técnicas de los sistemas de medida y de control
- ◆ Desarrollar y proponer sistemas de medida y regulación
- ◆ Concretar las variables que intervienen en un proceso
- ◆ Fundamentar el tipo de sensor que participa en un proceso en función del parámetro físico o químico a medir
- ◆ Establecer los requisitos de funcionamiento de los sistemas de control adecuados conforme a los requerimientos del sistema
- ◆ Analizar el funcionamiento de los sistemas de medida y control típicos en industrias





### **Módulo 5. Convertidores electrónicos de potencia**

- ◆ Analizar la función del convertidor, clasificación y parámetros característicos
- ◆ Identificar las aplicaciones reales que justifican el uso de convertidores electrónicos de potencia
- ◆ Abordar el análisis y estudio de los principales circuitos convertidores: rectificadores, inversores, convertidores conmutados, reguladores de tensión y cicloconvertidores
- ◆ Analizar las distintas figuras de mérito como medida de calidad en un sistema convertidor
- ◆ Determinar las diferentes estrategias de control y las mejoras que aporta cada una de ellas
- ◆ Examinar la estructura básica y los componentes de cada uno de los circuitos convertidores
- ◆ Desarrollar los requisitos de funcionamiento generar conocimiento especializado para ser capaz de seleccionar el circuito electrónico adecuado conforme a los requerimientos del sistema
- ◆ Proponer soluciones al diseño de convertidores de potencia

### **Módulo 6. Procesamiento digital**

- ◆ Convertir una señal analógica a digital
- ◆ Diferenciar distintos tipos de sistemas digitales y sus propiedades
- ◆ Analizar el comportamiento frecuencial de un sistema digital
- ◆ Procesar, codificar y decodificar imágenes
- ◆ Simular procesadores digitales para el reconocimiento de voz

### Módulo 7. Electrónica biomédica

- ♦ Analizar las señales, directas o indirectas que se pueden medir con dispositivos no implantables
- ♦ Aplicar los conocimientos adquiridos sobre sensores y transducción en aplicaciones biomédicas
- ♦ Determinar la utilización de electrodos en las medidas de señales bioeléctricas
- ♦ Desarrollar el uso de los sistemas de amplificación, separación y filtrado de señales
- ♦ Examinar los diferentes sistemas fisiológicos del cuerpo humano y las señales para el análisis de su comportamiento
- ♦ Llevar a cabo una aplicación práctica de los conocimientos de los sistemas fisiológicos en la instrumentación de medida de los sistemas más importantes: ECG, EEG, EMG, espirometría y oximetría
- ♦ Establecer la seguridad eléctrica necesaria de los instrumentos biomédicos

### Módulo 8. Eficiencia energética. *Smart grid*

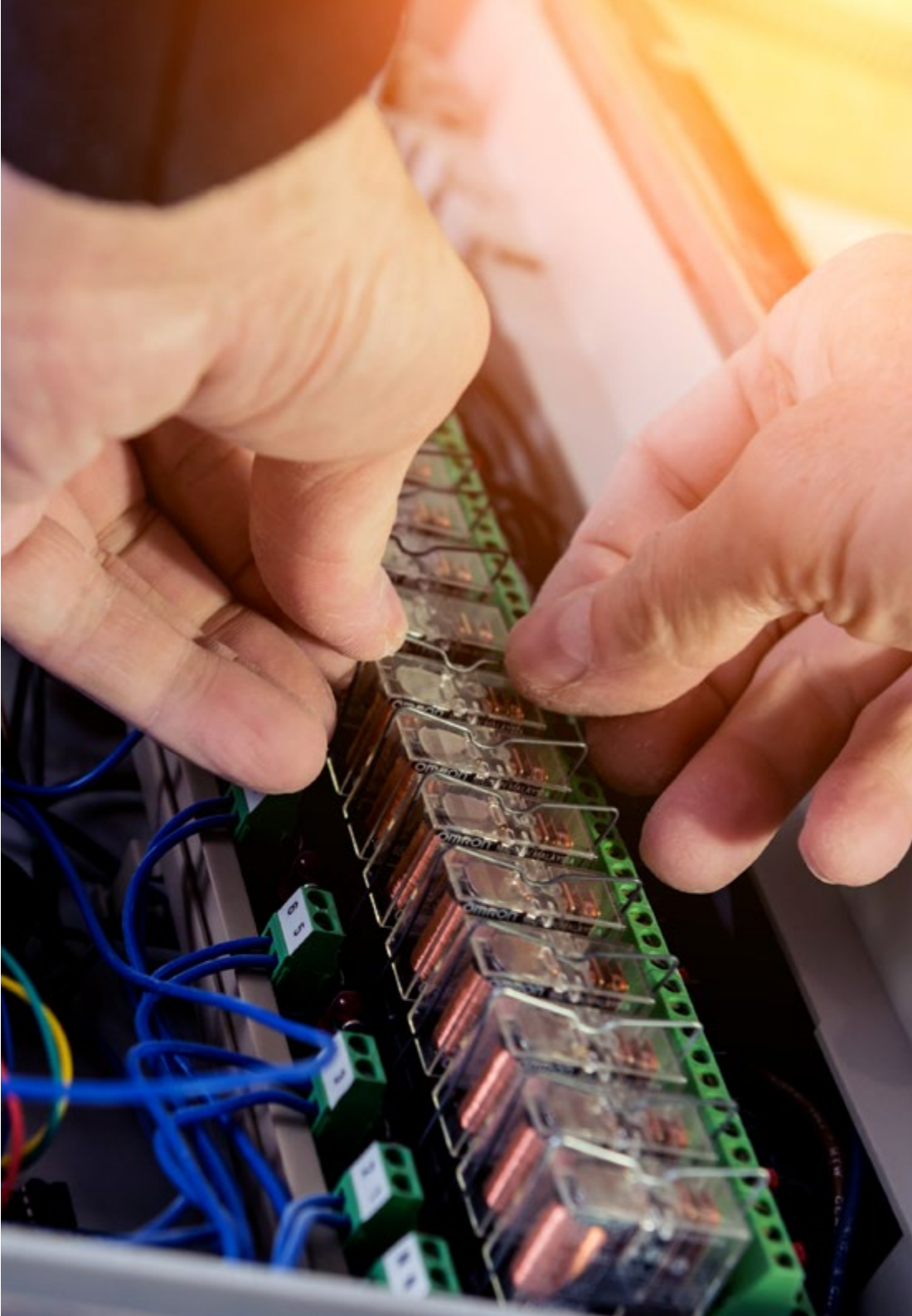
- ♦ Desarrollar conocimiento especializado sobre eficiencia energética y redes inteligentes
- ♦ Establecer la necesidad del despliegue de las *Smart grids*
- ♦ Analizar el funcionamiento de un *Smart Meter* y su necesidad en las *Smart grids*
- ♦ Determinar la importancia de la electrónica de potencia en las diferentes arquitecturas de red
- ♦ Valorar las ventajas e inconvenientes que presenta la integración de las fuentes renovables y los sistemas de almacenamiento de energía
- ♦ Estudiar herramientas de automatización y control necesarias en redes inteligentes
- ♦ Evaluar los mecanismos de seguridad que permiten convertir las *Smart grids* en redes confiables

### Módulo 9. Comunicaciones industriales

- ♦ Establecer las bases de los sistemas de tiempo real y sus características principales en relación con las comunicaciones industriales
- ♦ Examinar la necesidad de los sistemas distribuidos y su programación
- ♦ Determinar las características específicas de las redes de comunicaciones industriales
- ♦ Analizar las diferentes soluciones para la puesta en marcha de una red de comunicaciones en un entorno industrial
- ♦ Profundizar en el modelo de comunicaciones OSI y el protocolo TCP
- ♦ Desarrollar los diferentes mecanismos que permiten convertir este tipo de redes en redes confiables
- ♦ Abordar los protocolos básicos en los que se basan los diferentes mecanismos de transmisión de información en redes de comunicaciones industriales

### Módulo 10. Marketing industrial

- ♦ Determinar las particularidades del Marketing en el sector industrial
- ♦ Analizar qué es un plan de Marketing, la importancia de planificar, fijar objetivos y desarrollar estrategias
- ♦ Examinar las diferentes técnicas para obtener información y aprender del mercado en el entorno industrial
- ♦ Manejar estrategias de posicionamiento y segmentación
- ♦ Evaluar el valor de los servicios y la fidelización de clientes
- ♦ Establecer las diferencias entre el marketing transaccional y el Marketing relacional en los mercados industriales
- ♦ Valorar el poder de la marca como un activo estratégico en un mercado globalizado
- ♦ Aplicar herramientas de comunicación industrial
- ♦ Determinar los distintos canales de distribución de las empresas industriales para poder diseñar una estrategia óptima de distribución
- ♦ Abordar la importancia de la fuerza de ventas en los mercados industriales



“

*Un programa de última generación para los profesionales que quieran alcanzar la excelencia profesional”*

# 03

## Competencias

El Máster Título Propio Ingeniería de Sistemas Electrónicos de TECH pretende convertirse en una guía práctica de trabajo para los informáticos que se desarrollen profesionalmente en este campo. Para ello, recopila la información más actualizada del momento sobre esta materia, desde la microelectrónica hasta la eficiencia energética, ofreciendo al alumno la oportunidad de especializarse en un sector que cuenta con una gran relevancia en la sociedad actual, ya que está presente en multitud de aspectos del día a día de las personas.







“

*Especialízate en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y conoce las principales novedades del sector”*

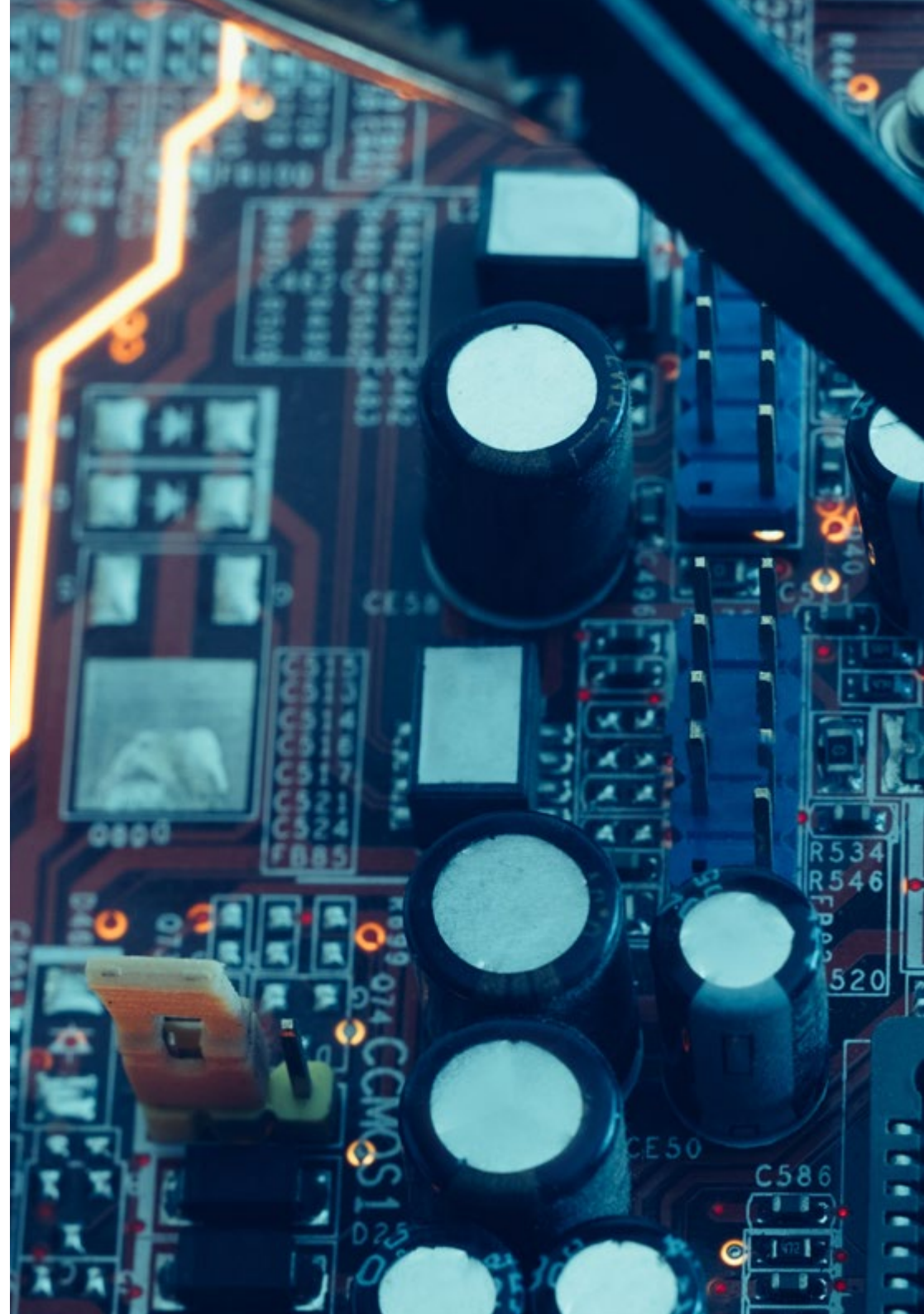


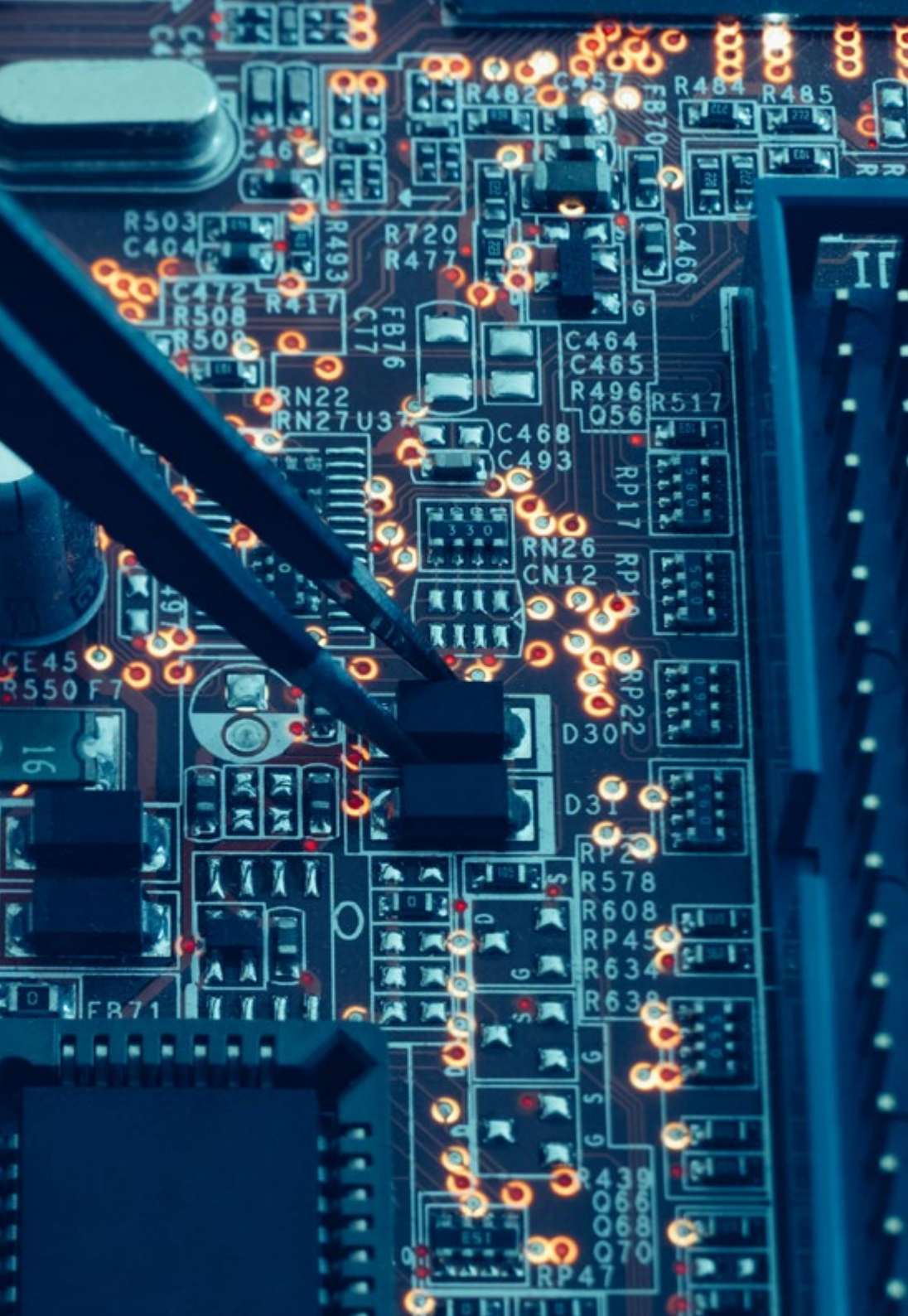
## Competencias generales

- ♦ Generar un conocimiento especializado en las nuevas líneas de mercado laboral dentro de un mundo cada día más dinámico, desde los sistemas embebidos, sistemas de tiempo real, energía, salud, transporte, distribución, comunicación y el marketing
- ♦ Abordar proyectos electrónicos de futuro: energía sostenible, IoT, automóviles autónomos, edificios inteligentes, comunicaciones por satélite, generación, distribución y almacenamiento de energía, electrónica médica, robótica, control, seguridad...
- ♦ Formar parte de una nueva generación de Ingenieros informáticos, especializados en las últimas tecnologías y tendencias de investigación en Sistemas Electrónicos

“

*Tras realizar este Máster Título Propio de TECH, desarrollarás las competencias necesarias manejarte con éxito en la creación de sistemas electrónicos”*





## Competencias específicas

---

- ◆ Aplicar las técnicas actuales, software y hardware, para resolver problemas que requieran procesamiento de señales en tiempo real
- ◆ Diseñar Sistemas Electrónicos adaptados a las necesidades de la sociedad actual
- ◆ Trabajar de manera minuciosa en el ámbito de la microelectrónica
- ◆ Conocer en profundidad y saber aplicar los diferentes tipos de sensores y actuadores que se encuentran en los procesos de carácter industrial
- ◆ Utilizar software de simulación para analizar y estimar el comportamiento de los circuitos electrónicos
- ◆ Aplicar técnicas avanzadas para el procesamiento digital de señales
- ◆ Analiza los sistemas biomédicos más importantes, como el ECG, EEG, EMG, espirometría y oximetría
- ◆ Conocer en profundidad las redes inteligentes para gestionar de manera eficaz los flujos de energía
- ◆ Evaluar los diferentes sistemas de comunicaciones, profundizando en los estándares de redes industriales
- ◆ Desarrollar una perspectiva global del Marketing industrial y saber aplicar las herramientas más eficaces del mercado en este campo

# 04

## Dirección del curso

TECH ha seleccionado para la impartición de este Máster Título Propio Ingeniería de Sistemas Electrónicos a un equipo docente de primer nivel, especializado en este campo y con amplia experiencia docente e investigativa. Profesores que entienden la importancia de la especialización de alto nivel para incorporarse a un mercado laboral altamente competitivo, y hacerlo de manera eficaz, alcanzando un nivel de capacitación que permita a los alumnos convertirse en profesionales de referencia.





“

*Un cuadro docente de primer nivel,  
especializado en Sistemas Electrónicos”*

## Dirección



### Dña. Casares Andrés, María Gregoria

- ◆ Docente Experta en Informática y Electrónica
- ◆ Jefa de Servicio en la Dirección General de Bilingüismo y Calidad de la Enseñanza de la Comunidad de Madrid
- ◆ Docente en Cursos de Grado Medio y Grado Superior relacionados con la Informática
- ◆ Docente en estudios universitarios vinculados a la Ingeniería Informática y Electrónica
- ◆ Analista Informática en el Banco Urquijo
- ◆ Analista Informática en ERIA
- ◆ Licenciada en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Suficiencia Investigadora en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Suficiencia Investigadora en la Universidad Carlos III de Madrid

## Profesores

### D. Pérez Lara, Javier Ignacio

- ◆ Ingeniero Técnico en Sistemas de Telecomunicación e Ingeniero Informático
- ◆ Profesor de Tecnología en la Consejería de Educación de Andalucía
- ◆ Programador en Sogeti, Toulouse
- ◆ Investigador Universitario en la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla
- ◆ Graduado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación por la Universidad de Málaga
- ◆ Grado en Ingeniería Informática por la UNED
- ◆ Máster en Formación de Profesorado por la Universidad de Málaga
- ◆ Máster en Ingeniería Mecatrónica por la Universidad de Málaga
- ◆ Máster en Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga

### D. De la Rosa Prada, Marcos

- ◆ Consultor Tecnológico en Santander
- ◆ Agente de Nuevas Tecnologías en Badajoz
- ◆ Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones por la Universidad de Extremadura
- ◆ Certificado Experto Scrum Foundation por EuropeanScrum.org
- ◆ Certificado de Aptitud Pedagógica por la Universidad de Extremadura

**Dr. García Vellisca, Mariano Alberto**

- ◆ Oficial Superior de Investigación en Ingeniería Neuronal. Reino Unido
- ◆ Colaborador en Discovery Research-CTB Program en la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Oficial Superior de Investigación en el grupo de investigación Brain-Computer Interface and Neural Engineering (BCI-NE) de la Universidad de Essex. UK
- ◆ Oficial de Investigación en el Centro de Tecnología Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Ingeniero Electrónico en Tecnología GPS SA
- ◆ Ingeniero Electrónico en Relequick SA
- ◆ Profesor de Formación Profesional en el IES Moratalaz
- ◆ Doctor en Ingeniería Biomédica por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Ingeniero en Electrónica por la Universidad Complutense de Madrid
- ◆ Máster en Ingeniería Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Auditor Interno de Sistemas de Gestión de La Calidad según la Norma ISO 9001. Bureau Veritas, España

**D. Torralbo Vecino, Manuel**

- ◆ PCB Design Engineer en Alten Spain
- ◆ Ingeniero Electrónico en Capgemini
- ◆ Ingeniero de Prototipos en Ontech Security
- ◆ Ingeniero Electrónico en UCAnFly
- ◆ Docente Colaborador en estudios universitarios de Ingeniería
- ◆ Graduado en Ingeniería Electrónica por la Universidad de Cádiz
- ◆ Máster en Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes por la Universidad de Málaga
- ◆ Certificación IPMA Level D como Director de Proyectos

**D. Ruiz Díez, Carlos**

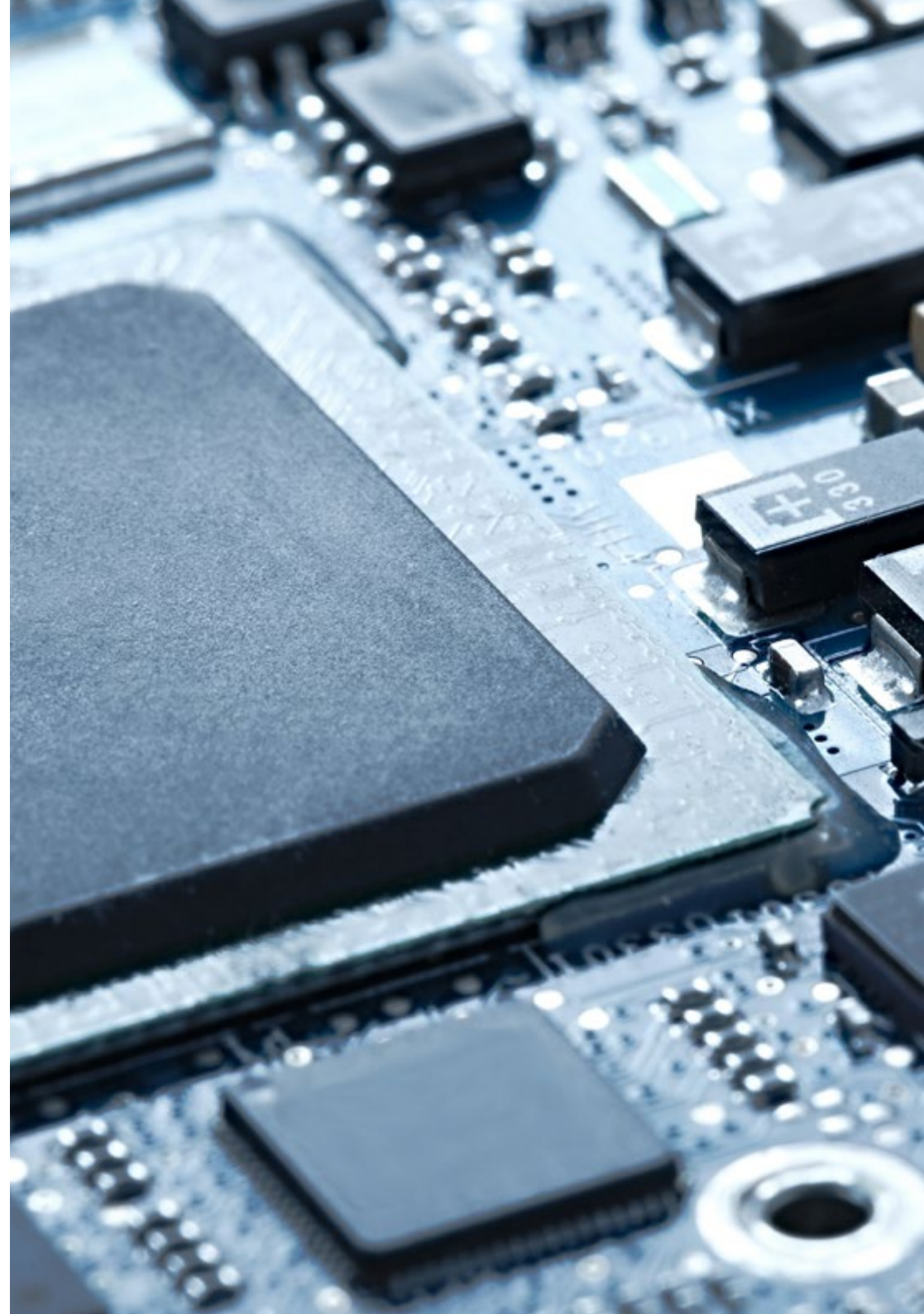
- ◆ Especialista en Ingeniería Biológica y Ambiental
- ◆ Investigador en el Centro Nacional de Microelectrónica del CSIC
- ◆ Director de Formación en Ingeniería de Competición en ISC
- ◆ Formador Voluntario en Aula de Empleo de Cáritas
- ◆ Investigador en Prácticas en Grupo de Investigación de Compostaje del Departamento de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental de la UAB
- ◆ Fundador y Desarrollador de Producto en NoTime Ecobrand, marca de moda y reciclaje
- ◆ Director de Proyecto de Cooperación al Desarrollo para la ONG Future Child Africa en Zimbabwe
- ◆ Director del Departamento de Innovación y Miembro Fundacional del equipo del Departamento Aerodinámico de ICAI Speed Club: Escudería de Motociclismo de Competición, Universidad Pontificia de Comillas
- ◆ Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por Universidad Pontificia de Comillas ICAI
- ◆ Máster en Ingeniería Biológica y Ambiental por la Universidad Autónoma de Barcelona
- ◆ Máster en Gestión Medioambiental por la Universidad Española a Distancia

**D. Jara Ivars, Luis**

- ◆ Ingeniero Industrial en Sliding Ingenieros S.L.
- ◆ Profesor de Secundaria en Sistemas Electrotécnicos y Automáticos en la Comunidad de Madrid
- ◆ Profesor de Secundaria en Equipos Electrónicos Comunidad de Madrid
- ◆ Profesor de Secundaria en Física y Química
- ◆ Máster Universitario en Astronomía y Astrofísica por la Universidad Internacional de Valencia
- ◆ Máster Universitario Prevención de Riesgos Laborales por UNED
- ◆ Máster Universitario en Formación del Profesorado
- ◆ Licenciado en Ciencias Físicas por UNED
- ◆ Ingeniero Industrial por UNED

**Dña. Sánchez Fernández, Elena**

- ◆ Ingeniera Biomédica Especializada en Sistemas Electrónicos
- ◆ Ingeniera de Servicio de Campo en BD Medical
- ◆ Graduada en Ingeniería Biomédica por la Universidad Carlos III de Madrid
- ◆ Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- ◆ Becario en el Departamento de Microelectrónica de la UPM
- ◆ Becario en el Departamento de Microelectrónica de la Universidad Complutense de Madrid
- ◆ Becario en el Laboratorio de Análisis de Movimiento EUF-ONCE | ONCE-UAM, Madrid





#### **D. Lastra Rodriguez, Daniel**

- ◆ Arquitecto de *Software* en Indra
- ◆ Analista Programador en Oesia
- ◆ Profesor de la Universidad Carlos III de Madrid
- ◆ Analista Programador en el Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid
- ◆ Consultor de Vector Software Factory
- ◆ Licenciado en Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones por la Universidad Carlos III de Madrid

#### **Dña. Alonso Castaño, Raquel**

- ◆ Desarrolladora del Negocio Rexel España
- ◆ Ingeniera de Ventas en Knock Telecom de Velatia Group
- ◆ Ingeniera de Servicios
- ◆ Consultoría STE Grupo Altran
- ◆ Especialista en Sistemas de Telecomunicaciones
- ◆ Ingeniera en Planificación de Redes en Siemens
- ◆ Ingeniería Técnica en Telecomunicación por la Universidad Carlos III de Madrid
- ◆ Becaria del Servicio Informático en la Universidad Carlos III de Madrid
- ◆ Máster Universitario en Formación del Profesorado por la Universidad Rey Juan Carlos
- ◆ Programa de Alta Dirección para Directivas y Empresarias por la Escuela de Negocios CESMA
- ◆ Licenciada en Investigación y Técnicas de Mercado por la Universidad Carlos III de Madrid

# 05

## Estructura y contenido

El contenido de este Máster Título Propio de TECH se ha elaborado pensando en las necesidades académicas de los Ingenieros informáticos que desean especializarse en Sistemas Electrónicos. Por ello, se ha recopilado la información más completa en este campo, lo que les abrirá las puertas a los alumnos a un mundo en constante evolución, que avanza al mismo ritmo que evolucionan las nuevas tecnologías. Un programa de primer nivel que se ha estructurado de manera eficiente para favorecer el aprendizaje.



“

*Conoce las particularidades de los  
Sistemas Electrónicos y aprende  
a diseñar estructuras eficaces”*

## Módulo 1. Sistemas empotrados (Embebidos)

- 1.1. Sistemas empotrados
  - 1.1.1. Sistema empotrado
  - 1.1.2. Requisitos de los sistemas empotrados y beneficios
  - 1.1.3. Evolución de los sistemas empotrados
- 1.2. Microprocesadores
  - 1.2.1. Evolución de los microprocesadores
  - 1.2.2. Familias de microprocesadores
  - 1.2.3. Tendencia futura
  - 1.2.4. Sistemas operativos comerciales
- 1.3. Estructura de un microprocesador
  - 1.3.1. Estructura básica de un microprocesador
  - 1.3.2. Unidad Central de Proceso
  - 1.3.3. Entradas y Salidas
  - 1.3.4. Buses y niveles lógicos
  - 1.3.5. Estructura de un sistema basado en microprocesadores
- 1.4. Plataformas de procesamiento
  - 1.4.1. Funcionamiento mediante ejecutivos cíclicos
  - 1.4.2. Eventos e interrupciones
  - 1.4.3. Gestión de hardware
  - 1.4.4. Sistemas distribuidos
- 1.5. Análisis y diseño de programas para sistemas empotrados
  - 1.5.1. Análisis de requerimientos
  - 1.5.2. Diseño e integración
  - 1.5.3. Implementación, pruebas y mantenimiento
- 1.6. Sistemas operativos en tiempo real
  - 1.6.1. Tiempo real, tipos
  - 1.6.2. Sistemas operativos en tiempo real. Requisitos
  - 1.6.3. Arquitectura microkernel
  - 1.6.4. Planificación
  - 1.6.5. Gestión de tareas e interrupciones
  - 1.6.6. Sistemas operativos avanzados

- 1.7. Técnica de diseño de sistemas empotrados
  - 1.7.1. Sensores y magnitudes
  - 1.7.2. Modos de bajo consumo
  - 1.7.3. Lenguajes para sistemas empotrados
  - 1.7.4. Periféricos
- 1.8. Redes y multiprocesadores en sistemas empotrados
  - 1.8.1. Tipos de redes
  - 1.8.2. Redes de sistemas empotrados distribuidos
  - 1.8.3. Multiprocesadores
- 1.9. Simuladores de sistemas empotrados
  - 1.9.1. Simuladores comerciales
  - 1.9.2. Parámetros de simulación
  - 1.9.3. Comprobación y gestión de errores
- 1.10. Sistemas embebidos para el Internet de las Cosas (IoT)
  - 1.10.1. IoT
  - 1.10.2. Redes inalámbricas de sensores
  - 1.10.3. Ataques y medidas de protección
  - 1.10.4. Gestión de recursos
  - 1.10.5. Plataformas comerciales

## Módulo 2. Diseño de sistemas electrónicos

- 2.1. Diseño electrónico
  - 2.1.1. Recursos para el diseño
  - 2.1.2. Simulación y prototipado
  - 2.1.3. Testeo y mediciones
- 2.2. Técnicas de diseño de circuitos
  - 2.2.1. Dibujo de esquemáticos
  - 2.2.2. Resistencias limitadoras de corriente
  - 2.2.3. Divisores de tensión
  - 2.2.4. Resistencias especiales
  - 2.2.5. Transistores
  - 2.2.6. Errores y precisión

- 2.3. Diseño de la fuente de alimentación
  - 2.3.1. Elección de la fuente de alimentación
    - 2.3.1.1. Tensiones comunes
    - 2.3.1.2. Diseño de una batería
  - 2.3.2. Fuentes de alimentación conmutadas
    - 2.3.2.1. Tipos
    - 2.3.2.2. Modulación de la anchura de pulso
    - 2.3.2.3. Componentes
- 2.4. Diseño del amplificador
  - 2.4.1. Tipos
  - 2.4.2. Especificaciones
  - 2.4.3. Ganancia y atenuación
    - 2.4.3.1. Impedancias de entrada y salida
    - 2.4.3.2. Máxima transferencia de potencia
  - 2.4.4. Diseño con amplificadores operacionales (OP AMP)
    - 2.4.4.1. Conexión de CC
    - 2.4.4.2. Operación en lazo abierto
    - 2.4.4.3. Respuesta en frecuencia
    - 2.4.4.4. Velocidad de subida
  - 2.4.5. Aplicaciones del OP AMP
    - 2.4.5.1. Inversor
    - 2.4.5.2. Buffer
    - 2.4.5.3. Sumador
    - 2.4.5.4. Integrador
    - 2.4.5.5. Restador
    - 2.4.5.6. Amplificación de instrumentación
    - 2.4.5.7. Compensador de la fuente de error
    - 2.4.5.8. Comparador
  - 2.4.6. Amplificadores de potencia
- 2.5. Diseño de osciladores
  - 2.5.1. Especificaciones
  - 2.5.2. Osciladores sinusoidales
    - 2.5.2.1. Puente de Wien
    - 2.5.2.2. Colpitts
    - 2.5.2.3. Cristal de cuarzo
  - 2.5.3. Señal de reloj
  - 2.5.4. Multivibradores
    - 2.5.4.1. *Schmitt Trigger*
    - 2.5.4.2. 555
    - 2.5.4.3. XR2206
    - 2.5.4.4. LTC6900
  - 2.5.5. Sintetizadores de frecuencia
    - 2.5.5.1. Lazo de seguimiento de fase (PLL)
    - 2.5.5.2. Sintetizador Digital Directo (SDD)
- 2.6. Diseño de filtros
  - 2.6.1. Tipos
    - 2.6.1.1. Paso bajo
    - 2.6.1.2. Paso alto
    - 2.6.1.3. Paso banda
    - 2.6.1.4. Eliminador de banda
  - 2.6.2. Especificaciones
  - 2.6.3. Modelos de comportamiento
    - 2.6.3.1. Butterworth
    - 2.6.3.2. Bessel
    - 2.6.3.3. Chebyshev
    - 2.6.3.4. Elíptico
  - 2.6.4. Filtros RC
  - 2.6.5. Filtros LC paso-banda
  - 2.6.6. Filtro eliminador de banda
    - 2.6.6.1. Twin-T
    - 2.6.6.2. LC Notch
  - 2.6.7. Filtros activos RC

- 2.7. Diseño electromecánico
  - 2.7.1. Conmutadores de contacto
  - 2.7.2. Relés electromecánicos
  - 2.7.3. Relés de estado sólido (SSR)
  - 2.7.4. Bobinas
  - 2.7.5. Motores
    - 2.7.5.1. Ordinarios
    - 2.7.5.2. Servomotores
- 2.8. Diseño digital
  - 2.8.1. Lógica básica de circuitos integrados (ICs)
  - 2.8.2. Lógica programable
  - 2.8.3. Microcontroladores
  - 2.8.4. Teorema de Morgan
  - 2.8.5. Circuitos integrados funcionales
    - 2.8.5.1. Decodificadores
    - 2.8.5.2. Multiplexores
    - 2.8.5.3. Demultiplexores
    - 2.8.5.4. Comparadores
- 2.9. Dispositivos de lógica programable y microcontroladores
  - 2.9.1. Dispositivo de lógica programable (PLD)
    - 2.9.1.1. Programación
  - 2.9.2. Matriz de puertas lógicas programable en campo (FPGA)
    - 2.9.2.1. Lenguaje VHDL and Verilog
  - 2.9.3. Diseño con Microcontroladores
    - 2.9.3.1. Diseño de microcontroladores embebidos
- 2.10. Selección de componentes
  - 2.10.1. Resistencias
    - 2.10.1.1. Encapsulados de resistencias
    - 2.10.1.2. Materiales de fabricación
    - 2.10.1.3. Valores estándar

- 2.10.2. Condensadores
  - 2.10.2.1. Encapsulados de condensadores
  - 2.10.2.2. Materiales de fabricación
  - 2.10.2.3. Código de valores
- 2.10.3. Bobinas
- 2.10.4. Diodos
- 2.10.5. Transistores
- 2.10.6. Circuitos integrados

### Módulo 3. Microelectrónica

- 3.1. Microelectrónica vs. Electrónica
  - 3.1.1. Circuitos analógicos
  - 3.1.2. Circuitos digitales
  - 3.1.3. Señales y ondas
  - 3.1.4. Materiales semiconductores
- 3.2. Propiedades de los semiconductores
  - 3.2.1. Estructura de la unión PN
  - 3.2.2. Ruptura inversa
    - 3.2.2.1. Ruptura de Zener
    - 3.2.2.2. Ruptura en avalancha
- 3.3. Diodos
  - 3.3.1. Diodo ideal
  - 3.3.2. Rectificador
  - 3.3.3. Características de la unión de diodos
    - 3.3.3.1. Corriente de polarización directa
    - 3.3.3.2. Corriente de polarización inversa
  - 3.3.4. Aplicaciones
- 3.4. Transistores
  - 3.4.1. Estructura y física de un transistor bipolar
  - 3.4.2. Operación de un transistor
    - 3.4.2.1. Modo activo
    - 3.4.2.2. Modo de saturación

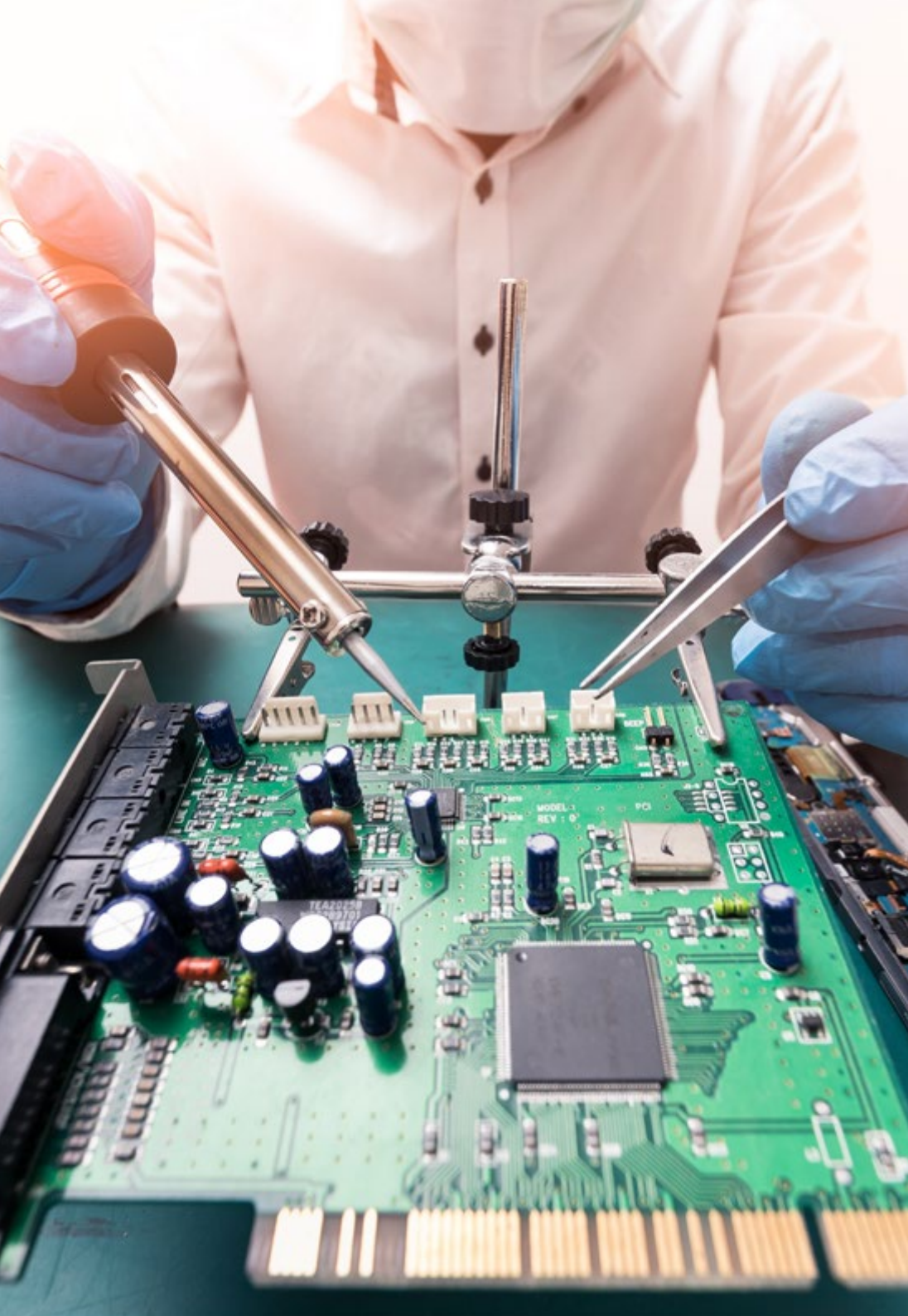
- 3.5. MOS Field-Effect Transistors (MOSFETs)
  - 3.5.1. Estructura
  - 3.5.2. Características I-V
  - 3.5.3. Circuitos MOSFETs en corriente continua.
  - 3.5.4. El efecto cuerpo
- 3.6. Amplificadores operacionales
  - 3.6.1. Amplificadores ideales
  - 3.6.2. Configuraciones
  - 3.6.3. Amplificadores diferenciales
  - 3.6.4. Integradores y diferenciadores
- 3.7. Amplificadores operacionales. Usos
  - 3.7.1. Amplificadores bipolares
  - 3.7.2. CMOS
  - 3.7.3. Amplificadores como cajas negras
- 3.8. Respuesta en frecuencia
  - 3.8.1. Análisis de la respuesta en frecuencia
  - 3.8.2. Respuesta en alta frecuencia
  - 3.8.3. Respuesta en baja frecuencia
  - 3.8.4. Ejemplos
- 3.9. *Feedback*
  - 3.9.1. Estructura general del *feedback*
  - 3.9.2. Propiedades y metodología de análisis del *feedback*
  - 3.9.3. Estabilidad: método de Bode
  - 3.9.4. Compensación en frecuencia
- 3.10. Microelectrónica sostenible y tendencias de futuro
  - 3.10.1. Fuentes de energía sostenibles
  - 3.10.2. Sensores bio-compatibles
  - 3.10.3. Tendencias de futuro en microelectrónica

## Módulo 4. Instrumentación y sensores

- 4.1. Medida
  - 4.1.1. Características en medidas y en control
    - 4.1.1.1. Exactitud
    - 4.1.1.2. Fidelidad
    - 4.1.1.3. Repetibilidad
    - 4.1.1.4. Reproducibilidad
    - 4.1.1.5. Derivas
    - 4.1.1.6. Linealidad
    - 4.1.1.7. Histéresis
    - 4.1.1.8. Resolución
    - 4.1.1.9. Alcance
    - 4.1.1.10. Errores
  - 4.1.2. Clasificación de instrumentación
    - 4.1.2.1. Según su funcionalidad
    - 4.1.2.2. Según la variable a controlar
- 4.2. Regulación
  - 4.2.1. Sistemas regulados
    - 4.2.1.1. Sistemas en lazo abierto
    - 4.2.1.2. Sistemas en lazo cerrado
  - 4.2.2. Tipos de procesos industriales
    - 4.2.2.1. Procesos continuos
    - 4.2.2.2. Procesos discretos
- 4.3. Sensores de caudal
  - 4.3.1. Caudal
  - 4.3.2. Unidades utilizadas para la medición de caudal
  - 4.3.3. Tipos de sensores de caudal
    - 4.3.3.1. Medida de caudal mediante volumen
    - 4.3.3.2. Medida de caudal mediante masa

- 4.4. Sensores de presión
  - 4.4.1. Presión
  - 4.4.2. Unidades utilizadas para la medición de la presión
  - 4.4.3. Tipos de sensores de presión
    - 4.4.3.1. Medida de presión mediante elementos mecánicos
    - 4.4.3.2. Medida de presión mediante elementos electromecánicos
    - 4.4.3.3. Medida de presión mediante elementos electrónicos
- 4.5. Sensores de temperatura
  - 4.5.1. Temperatura
  - 4.5.2. Unidades utilizadas para la medición de la temperatura
  - 4.5.3. Tipos de sensores de temperatura
    - 4.5.3.1. Termómetro bimetálico
    - 4.5.3.2. Termómetro de vidrio
    - 4.5.3.3. Termómetro de resistencia
    - 4.5.3.4. Termistores
    - 4.5.3.5. Termopares
    - 4.5.3.6. Pirómetros de radiación
- 4.6. Sensores de nivel
  - 4.6.1. Nivel de líquidos y sólidos
  - 4.6.2. Unidades utilizadas para la medición de la temperatura
  - 4.6.3. Tipos de sensores de nivel
    - 4.6.3.1. Medidores de nivel de líquido
    - 4.6.3.2. Medidores de nivel de sólidos
- 4.7. Sensores de otras variables físicas y químicas
  - 4.7.1. Sensores de otras variables físicas
    - 4.7.1.1. Sensores de peso
    - 4.7.1.2. Sensores de velocidad
    - 4.7.1.3. Sensores de densidad
    - 4.7.1.4. Sensores de humedad
    - 4.7.1.5. Sensores de llama
    - 4.7.1.6. Sensores de radiación solar
  - 4.7.2. Sensores de otras variables químicas
    - 4.7.2.1. Sensores de conductividad
    - 4.7.2.2. Sensores de pH
    - 4.7.2.3. Sensores de concentración de gases
- 4.8. Actuadores
  - 4.8.1. Actuadores
  - 4.8.2. Motores
  - 4.8.3. Servoválvulas
- 4.9. Control automático
  - 4.9.1. Regulación automática
  - 4.9.2. Tipos de reguladores
    - 4.9.2.1. Controlador de dos pasos
    - 4.9.2.2. Controlador proporcional
    - 4.9.2.3. Controlador diferencial
    - 4.9.2.4. Controlador proporcional-diferencial
    - 4.9.2.5. Controlador integral
    - 4.9.2.6. Controlador proporcional-integral
    - 4.9.2.7. Controlador proporcional-integral-diferencial
    - 4.9.2.8. Controlador electrónico digital
- 4.10. Aplicaciones de control en la industria
  - 4.10.1. Criterio de selección de un sistema de control
  - 4.10.2. Ejemplos de control típicos en industria
    - 4.10.2.1. Hornos
    - 4.10.2.2. Secaderos
    - 4.10.2.3. Control de combustión
    - 4.10.2.4. Control de nivel
    - 4.10.2.5. Intercambiadores de calor
    - 4.10.2.6. Reactor de central nuclear





## Módulo 5. Convertidores de potencia

- 5.1. Electrónica de potencia
  - 5.1.1. La electrónica de potencia
  - 5.1.2. Aplicaciones de la electrónica de potencia
  - 5.1.3. Sistemas de conversión de potencia
- 5.2. Convertidor
  - 5.2.1. Los convertidores
  - 5.2.2. Tipos de convertidores
  - 5.2.3. Parámetros característicos
  - 5.2.4. Serie de Fourier
- 5.3. Conversión AC/DC. Rectificadores no controlados monofásicos
  - 5.3.1. Convertidores AC/DC
  - 5.3.2. El diodo
  - 5.3.3. Rectificador no controlado de media onda
  - 5.3.4. Rectificador no controlado de onda completa
- 5.4. Conversión AC/DC. Rectificadores controlados monofásicos
  - 5.4.1. El tiristor
  - 5.4.2. Rectificador controlado de media onda
  - 5.4.3. Rectificador controlado de onda completa
- 5.5. Rectificadores trifásicos
  - 5.5.1. Rectificadores trifásicos
  - 5.5.2. Rectificadores trifásicos controlados
  - 5.5.3. Rectificadores trifásicos no controlados
- 5.6. Conversión DC/AC. Inversores monofásicos
  - 5.6.1. Convertidores DC/AC
  - 5.6.2. Inversores monofásicos controlados por onda cuadrada
  - 5.6.3. Inversores monofásicos mediante modulación PWM sinusoidal
- 5.7. Conversión DC/AC. Inversores trifásicos
  - 5.7.1. Inversores trifásicos
  - 5.7.2. Inversores trifásicos controlados por onda cuadrada
  - 5.7.3. Inversores trifásicos controlados mediante modulación PWM sinusoidal

- 5.8. Conversión DC/DC
  - 5.8.1. Convertidores DC/DC
  - 5.8.2. Clasificación de los convertidores DC/DC
  - 5.8.3. Control de los convertidores DC/DC
  - 5.8.4. Convertidor reductor
- 5.9. Conversión DC/DC. Convertidor Elevador
  - 5.9.1. Convertidor elevador
  - 5.9.2. Convertidor reductor-elevador
  - 5.9.3. Convertidor Cúk
- 5.10. Conversión AC/AC
  - 5.10.1. Convertidores AC/AC
  - 5.10.2. Clasificación de los convertidores AC/AC
  - 5.10.3. Reguladores de tensión
  - 5.10.4. Cicloconvertidores

## Módulo 6. Procesamiento digital

- 6.1. Sistemas discretos
  - 6.1.1. Señales discretas
  - 6.1.2. Estabilidad de los sistemas discretos
  - 6.1.3. Respuesta en frecuencia
  - 6.1.4. Transformada de Fourier
  - 6.1.5. Transformada Z
  - 6.1.6. Muestreo de señales
- 6.2. Convolución y correlación
  - 6.2.1. Correlación de señales
  - 6.2.2. Convolución de señales
  - 6.2.3. Ejemplos de aplicación
- 6.3. Filtros digitales
  - 6.3.1. Clases de filtros digitales
  - 6.3.2. Hardware empleado para filtros digitales
  - 6.3.3. Análisis frecuencial
  - 6.3.4. Efectos del filtrado en las señales
- 6.4. Filtros no recursivos (FIR)
  - 6.4.1. Respuesta no infinita al impulso
  - 6.4.2. Linealidad
  - 6.4.3. Determinación de polos y ceros
  - 6.4.4. Diseño de filtros FIR
- 6.5. Filtros recursivos (IIR)
  - 6.5.1. Recursividad en filtros
  - 6.5.2. Respuesta infinita al impulso
  - 6.5.3. Determinación de polos y ceros
  - 6.5.4. Diseño de filtros IIR
- 6.6. Modulación de señales
  - 6.6.1. Modulación en amplitud
  - 6.6.2. Modulación en frecuencia
  - 6.6.3. Modulación en fase
  - 6.6.4. Demoduladores
  - 6.6.5. Simuladores
- 6.7. Procesado digital de imágenes
  - 6.7.1. Teoría del color
  - 6.7.2. Muestreo y cuantificación
  - 6.7.3. Procesado digital con OpenCV
- 6.8. Técnicas avanzadas en procesado digital de imágenes
  - 6.8.1. Reconocimiento de imágenes
  - 6.8.2. Algoritmos evolutivos para imágenes
  - 6.8.3. Bases de datos de imágenes
  - 6.8.4. *Machine Learning* aplicado a la escritura
- 6.9. Procesado digital de voz
  - 6.9.1. Modelo digital de la voz
  - 6.9.2. Representación de la señal de voz
  - 6.9.3. Codificación de voz
- 6.10. Procesado avanzado de voz
  - 6.10.1. Reconocimiento de voz
  - 6.10.2. Procesado de señal de voz para la dicción
  - 6.10.3. Diagnóstico logopédico digital

**Módulo 7. Electrónica biomédica**

- 7.1. Electrónica biomédica
  - 7.1.1. Electrónica biomédica
  - 7.1.2. Características de la electrónica biomédica
  - 7.1.3. Sistemas de instrumentación biomédica
  - 7.1.4. Estructura de un sistema de instrumentación biomédica
- 7.2. Señales bioeléctricas
  - 7.2.1. Origen de las señales bioeléctricas
  - 7.2.2. Conducción
  - 7.2.3. Potenciales
  - 7.2.4. Propagación de potenciales
- 7.3. Tratamiento de señales bioeléctricas
  - 7.3.1. Captación de señales bioeléctricas
  - 7.3.2. Técnicas de Amplificación
  - 7.3.3. Seguridad y Aislamiento
- 7.4. Filtrado de señales bioeléctricas
  - 7.4.1. Ruido
  - 7.4.2. Detección de Ruido
  - 7.4.3. Filtrado de ruido
- 7.5. Electrocardiograma
  - 7.5.1. Sistema cardiovascular
    - 7.5.1.1. Potenciales de acción
  - 7.5.2. Nomenclatura de las ondas del ECG
  - 7.5.3. Actividad eléctrica cardíaca
  - 7.5.4. Instrumentación del módulo de electrocardiografía
- 7.6. Electroencefalograma
  - 7.6.1. Sistema neurológico
  - 7.6.2. Actividad eléctrica cerebral
    - 7.6.2.1. Ondas cerebrales
  - 7.6.3. Instrumentación del módulo de electroencefalografía

- 7.7. Electromiograma
  - 7.7.1. Sistema muscular
  - 7.7.2. Actividad eléctrica muscular
  - 7.7.3. Instrumentación del módulo de electromiografía
- 7.8. Espirometría
  - 7.8.1. Sistema respiratorio
  - 7.8.2. Parámetros espirométricos
    - 7.8.2.1. Interpretación de la prueba espirométrica
  - 7.8.3. Instrumentación del módulo de espirometría
- 7.9. Oximetría
  - 7.9.1. Sistema circulatorio
  - 7.9.2. Principio de operación
  - 7.9.3. Exactitud de las medidas
  - 7.9.4. Instrumentación del módulo de oximetría
- 7.10. Seguridad y normativa eléctrica
  - 7.10.1. Efectos de las corrientes eléctricas en los seres vivos
  - 7.10.2. Accidentes eléctricos
  - 7.10.3. Seguridad eléctrica de los equipos electromédicos
  - 7.10.4. Clasificación de los equipos electromédicos

**Módulo 8. Eficiencia energética, Smart grid**

- 8.1. *Smart grids* y *Microgrids*
  - 8.1.1. *Smart grids*
  - 8.1.2. Beneficios
  - 8.1.3. Obstáculos para su implantación
  - 8.1.4. *Microgrids*
- 8.2. Equipos de medida
  - 8.2.1. Arquitecturas
  - 8.2.2. *Smart meters*
  - 8.2.3. Redes de sensores
  - 8.2.4. Unidades de medida fasorial

- 8.3. Infraestructura de medición avanzada (AMI)
  - 8.3.1. Beneficios
  - 8.3.2. Servicios
  - 8.3.3. Protocolos y estándares
  - 8.3.4. Seguridad
- 8.4. Generación distribuida y almacenamiento de energía
  - 8.4.1. Tecnologías de generación
  - 8.4.2. Sistemas de almacenamiento
  - 8.4.3. El Vehículo eléctrico
  - 8.4.4. *Microgrids*
- 8.5. La electrónica de potencia en el ámbito energético
  - 8.5.1. Necesidades de las *smart grid*
  - 8.5.2. Tecnologías
  - 8.5.3. Aplicaciones
- 8.6. Respuesta a la demanda
  - 8.6.1. Objetivos
  - 8.6.2. Aplicaciones
  - 8.6.3. Modelos
- 8.7. Arquitectura general de una *smart grid*
  - 8.7.1. Modelo
  - 8.7.2. Redes locales: HAN, BAN, IAN
  - 8.7.3. *Neighbourhood Area Network* y *Field Area Network*
  - 8.7.4. *Wide Area Network*
- 8.8. Comunicaciones en *Smart grids*
  - 8.8.1. Requisitos
  - 8.8.2. Tecnologías
  - 8.8.3. Estándares y protocolos de comunicaciones
- 8.9. Interoperabilidad, estándares y seguridad en las *Smart grids*
  - 8.9.1. Interoperabilidad
  - 8.9.2. Estándares
  - 8.9.3. Seguridad

- 8.10. Big Data para *Smart grids*
  - 8.10.1. Modelos analíticos
  - 8.10.2. Ámbitos de aplicación
  - 8.10.3. Fuentes de datos
  - 8.10.4. Sistemas de almacenamiento
  - 8.10.5. *Frameworks*

## Módulo 9. Comunicaciones industriales

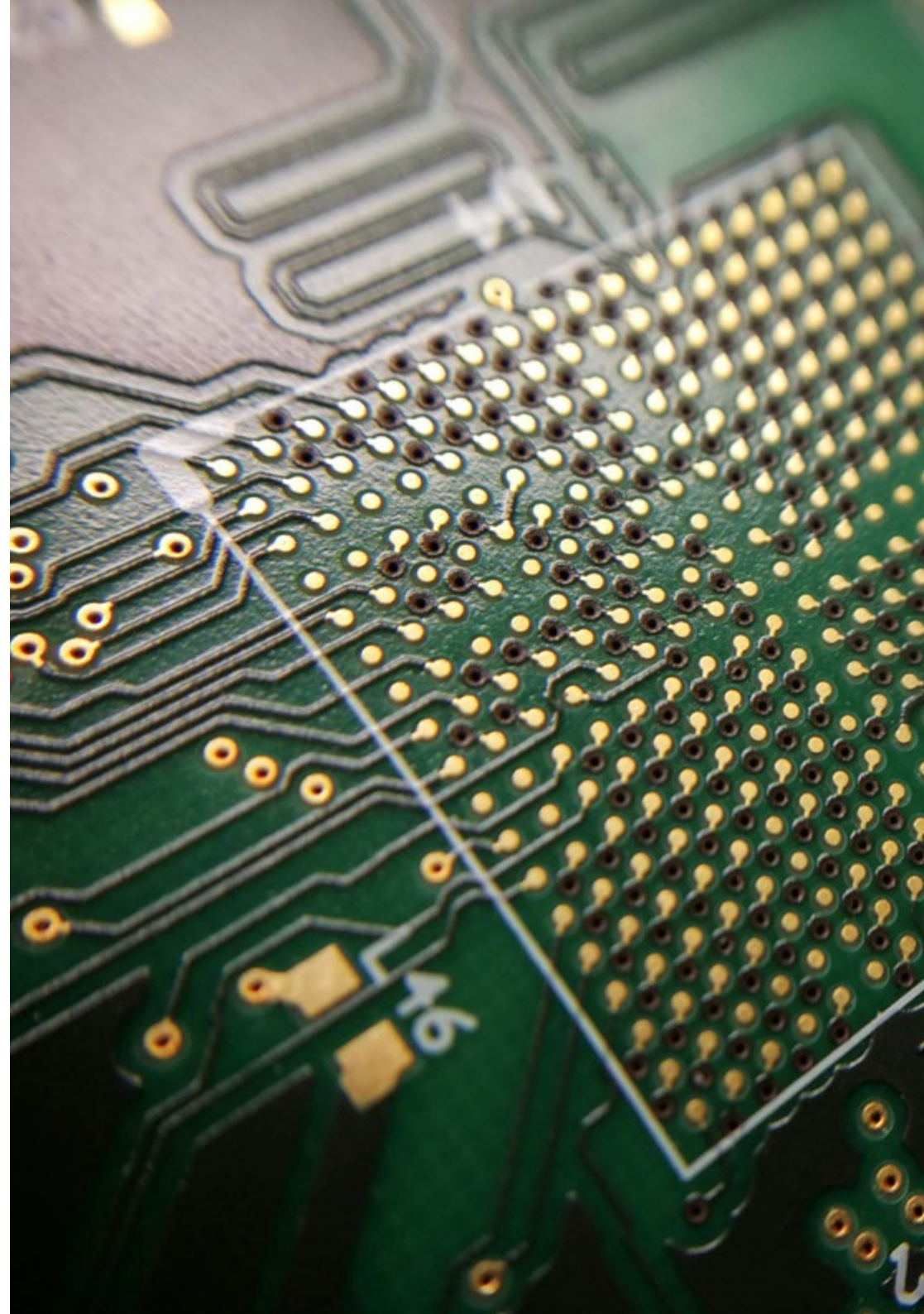
- 9.1. Los sistemas en tiempo real
  - 9.1.1. Clasificación
  - 9.1.2. Programación
  - 9.1.3. Planificación
- 9.2. Redes de comunicaciones
  - 9.2.1. Medios de transmisión
  - 9.2.2. Configuraciones básicas
  - 9.2.3. Pirámide CIM
  - 9.2.4. Clasificación
  - 9.2.5. Modelo OSI
  - 9.2.6. Modelo TCP/IP
- 9.3. Buses de campo
  - 9.3.1. Clasificación
  - 9.3.2. Sistemas distribuidos, centralizados
  - 9.3.3. Sistemas de control distribuido
- 9.4. BUS Así
  - 9.4.1. El nivel físico
  - 9.4.2. El nivel de enlace
  - 9.4.3. Control de Errores
  - 9.4.4. Elementos
- 9.5. CAN o CANopen
  - 9.5.1. El nivel físico
  - 9.5.2. El nivel de enlace
  - 9.5.3. Control de errores
  - 9.5.4. DeviceNet
  - 9.5.5. Controlnet

- 9.6. Profibus
  - 9.6.1. El nivel físico
  - 9.6.2. El nivel de enlace
  - 9.6.3. El nivel de aplicación
  - 9.6.4. Modelo de comunicaciones
  - 9.6.5. Operación del sistema
  - 9.6.6. Profinet
- 9.7. Modbus
  - 9.7.1. Medio físico
  - 9.7.2. Acceso al medio
  - 9.7.3. Modos de transmisión serie
  - 9.7.4. Protocolo
  - 9.7.5. Modbus TCP
- 9.8. Ethernet Industrial
  - 9.8.1. Profinet
  - 9.8.2. Modbus TCP
  - 9.8.3. Ethernet/IP
  - 9.8.4. EtherCAT
- 9.9. Comunicaciones inalámbricas
  - 9.9.1. Redes 802.11 (Wifi)
  - 9.9.3. Redes 802.15.1 (BlueTooth)
  - 9.9.3. Redes 802.15.4 (ZigBee)
  - 9.9.4. *WirelessHART*
  - 9.9.5. *WiMAX*
  - 9.9.6. Redes basadas en telefonía móvil
  - 9.9.7. Comunicaciones por satélite
- 9.10. IoT en entornos industriales
  - 9.10.1. El internet de las cosas
  - 9.10.2. Características de los dispositivos IIoT
  - 9.10.3. Aplicación de IoT en entornos industriales
  - 9.10.4. Requisitos de seguridad
  - 9.10.5. Protocolos de Comunicaciones: MQTT y CoAP

## Módulo 10. Marketing industrial

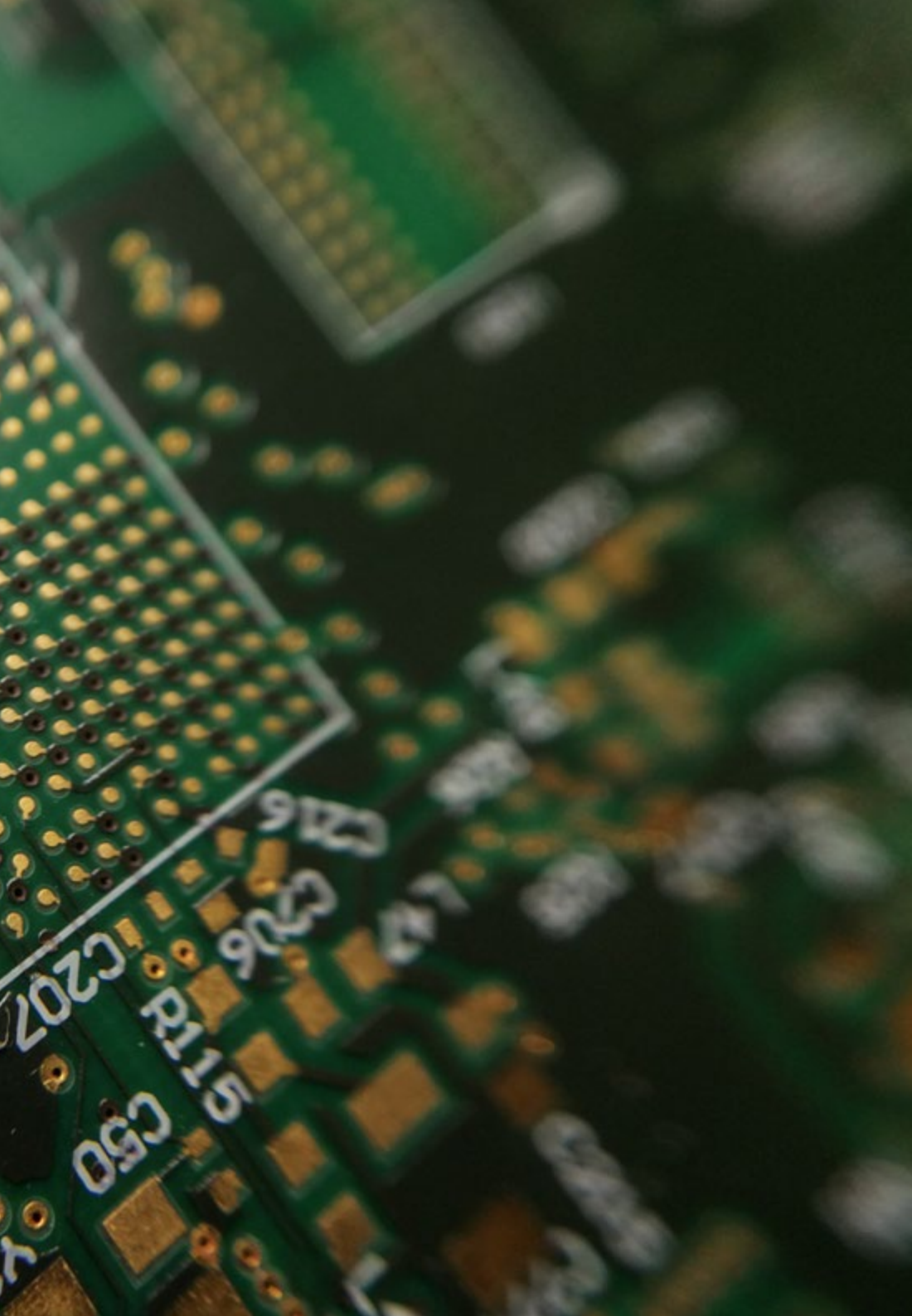
- 10.1. Marketing y análisis del mercado industrial
  - 10.1.1. Marketing
  - 10.1.2. Comprensión del mercado y orientación al cliente
  - 10.1.3. Diferencias entre el Marketing industrial y el Marketing de consumo
  - 10.1.4. El mercado industrial
- 10.2. Planificación de Marketing
  - 10.2.1. Planificación estratégica
  - 10.2.2. Análisis del entorno
  - 10.2.3. Misión y objetivos de la empresa
  - 10.2.4. El plan de Marketing en empresas industriales
- 10.3. Gestión de la información de Marketing
  - 10.3.1. Conocimiento del cliente en el sector industrial
  - 10.3.2. Aprendizaje del mercado
  - 10.3.3. SIM (Sistema de Información de Marketing)
  - 10.3.4. Investigación comercial
- 10.4. Estrategias de Marketing
  - 10.4.1. Segmentación
  - 10.4.2. Evaluación y selección del mercado objetivo
  - 10.4.3. Diferenciación y posicionamiento
- 10.5. Marketing de relaciones en el sector industrial
  - 10.5.1. Creación de relaciones
  - 10.5.2. Del Marketing transaccional al Marketing relacional
  - 10.5.3. Diseño e implantación de una estrategia de Marketing relacional industrial
- 10.6. Creación de valor en el mercado industrial
  - 10.6.1. Marketing mix y *offering*
  - 10.6.2. Ventajas del *inbound marketing* en el sector industrial
  - 10.6.3. Propuesta de valor en los mercados industriales
  - 10.6.4. Proceso de compra industrial

- 10.7. Políticas de precio
  - 10.7.1. Política de precios
  - 10.7.2. Objetivos de la política de precios
  - 10.7.3. Estrategias de fijación de precios
- 10.8. Comunicación y marca en el sector industrial
  - 10.8.1. *Branding*
  - 10.8.2. Construcción de una marca en el mercado industrial
  - 10.8.3. Etapas en el desarrollo de la comunicación
- 10.9. Función comercial y ventas en mercados industriales
  - 10.9.1. Importancia de la gestión comercial en la empresa industrial
  - 10.9.2. Estrategia de la fuerza de ventas
  - 10.9.3. La figura del comercial en el mercado industrial
  - 10.9.4. Negociación comercial
- 10.10. Distribución en entornos industriales
  - 10.10.1. Naturaleza de los canales de distribución
  - 10.10.2. Distribución en el sector industrial: factor competitivo
  - 10.10.3. Tipos de canales de distribución
  - 10.10.4. Elección del canal de distribución



“

*El temario más completo del momento sobre Ingeniería de Sistemas Electrónicos”*



06

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: ***el Relearning***.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“*Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera*”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de Informática del mundo desde que éstas existen. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción. A lo largo del curso, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH aprenderás con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





#### Case studies

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



#### Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Título Propio expedido por TECH Global University.





“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**

**tech** global university

D/Dña \_\_\_\_\_, con documento de identificación \_\_\_\_\_, ha superado con éxito y obtenido el título de:

**Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos**

Se trata de un título propio de 1.800 horas de duración equivalente a 60 ECTS, con fecha de inicio dd/mm/aaaa y fecha de finalización dd/mm/aaaa.

TECH Global University es una universidad reconocida oficialmente por el Gobierno de Andorra el 31 de enero de 2024, que pertenece al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

En Andorra la Vella, a 28 de febrero de 2024

Dr. Pedro Navarro Illana  
Rector

código unico TECH: APWOR235 | [techtute.com/titulos](http://techtute.com/titulos)

**Máster Título Propio en Ingeniería de Sistemas Electrónicos**

Tipo de materia	Créditos ECTS
Obligatoria (OB)	60
Optativa (OP)	0
Prácticas Externas (PR)	0
Trabajo Fin de Máster (TFM)	0
<b>Total</b>	<b>60</b>

Curso	Materia	ECTS	Carácter
1º	Sistemas empotrados (Embebidos)	6	OB
1º	Diseño de sistemas electrónicos	6	OB
1º	Microelectrónica	6	OB
1º	Instrumentación y sensores	6	OB
1º	Convertidores de potencia	6	OB
1º	Procesamiento digital	6	OB
1º	Electrónica biomédica	6	OB
1º	Eficiencia energética, Smart grid	6	OB
1º	Comunicaciones industriales	6	OB
1º	Marketing industrial	6	OB

Dr. Pedro Navarro Illana  
Rector

**tech** global university

\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Global University realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Máster Título Propio Ingeniería de Sistemas Electrónicos

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Ingeniería de Sistemas Electrónicos