uc3m

Universidad Carlos III de Madrid

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE DISEÑO MICROELECTRÓNICO

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Memoria para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

1.1. Denominación del título	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE DISEÑO MICROELECTRÓNICO
1.2. Ámbito de conocimiento	Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación
1.3. Menciones y especialidades	NO PROCEDE
1.4.a) Universidad responsable	Universidad Carlos III de Madrid
1.4.b) Universidades participantes	NO PROCEDE
1.4.c) Convenio títulos conjuntos	NO PROCEDE
1.5.a) Centro de impartición responsable	Centro de Postgrado / 28053711
1.5.b) Centros de impartición	NO PROCEDE
1.6. Modalidad de enseñanza	Presencial
1.7. Número total de créditos	60
1.8. Idiomas de impartición	Español
1.9.a) Número total de plazas	30
1.9.b) Oferta de plazas por modalidad	Presencial: 30

1.10. Justificación del interés del título

Los Circuitos Electrónicos Integrados o Chips son esenciales para el desarrollo de las sociedades modernas. Están embebidos en prácticamente la totalidad de los productos tecnológicos y son los componentes fundamentales de los sistemas digitales que utilizamos en actividades cotidianas, desde teléfonos a ordenadores, en aplicaciones críticas como transportes, salud y automatización, así como para el funcionamiento de las infraestructuras de energía, transportes y comunicaciones. También son cruciales para las tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial (IA) o el Internet de las Cosas (IoT).

Las expectativas de crecimiento de este campo son notables. Se espera que la demanda de chips se duplique en el periodo entre 2022 y 2030 [1]. Según Statista (Mayo 2024), el sector de los semiconductores tiene unos ingresos comparables a los de la industria del software, pero con unas expectativas de crecimiento significativamente mayores, solo superadas por los servicios en la nube y algunas tecnologías emergentes, como IoT o IA, que parten de cifras de negocio comparativamente mucho menores. Los semiconductores son además parte sustancial del valor de dichos servicios en la nube, así como de los dispositivos (teléfonos y ordenadores) y de los servicios de telecomunicaciones.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto que tanto Europa como Estados Unidos tienen una excesiva dependencia en el desarrollo de semiconductores que tiene lugar en el extranjero, fundamentalmente en Asia. En consecuencia, la Comisión Europea ha desarrollado una iniciativa estratégica para fortalecer su sector de semiconductores, que se explicita en la European Chips Act [2], con un presupuesto de 43.000 millones de euros hasta 2030. En este contexto, el Gobierno de España ha puesto también en marcha el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de Microelectrónica y Semiconductores (PERTE Chip), con un presupuesto de 12.250 millones de euros hasta 2027, que tiene como objetivo reforzar la cadena de valor de la microelectrónica y los semiconductores españoles, desde una perspectiva integral, abarcando todas las fases involucradas en la concepción, diseño y fabricación de los chips [3].

Uno de los ejes fundamentales para la consecución de los objetivos anteriores es la formación del capital humano, en línea con los intereses del PERTE y con vocación de permanencia a largo plazo. En este sentido, la falta de especialistas en el sector, tanto a nivel nacional es muy notable. Esto supone un obstáculo tanto para el desarrollo de iniciativas estratégicas, como el PERTE Chip, como para la atracción de inversiones necesarias para el desarrollo del sector.

En un reciente estudio [4] elaborado por miembros de entidades académicas, centros de excelencia e industrias que conforman el ecosistema español de la microelectrónica (Grupo AMETIC-ACADEMIA), se estima que serán necesarios entre 1402 y 2780 titulados en el periodo 2023-2027 solo en el ámbito del diseño de chips. Si se llegara a ubicar en España una “foundry” o fábrica de semiconductores, se necesitaría adicionalmente un número similar de titulados con un perfil más orientado a la tecnología de fabricación. Todo ello sin contar las necesidades de formación en usuarios avanzados de microelectrónica que se necesitan en otros muchos sectores (energía, aeroespacial, automoción, salud, etc.) en los que la existencia de especialistas en microelectrónica jugará un papel fundamental en su sostenibilidad y una necesidad en sus respectivos planes de formación. La estimación de las necesidades de formación arroja pues una media anual superior a las 600-700 personas en función de la evolución del contexto nacional e internacional lo que implica un incremento muy significativo de las capacidades actuales del sistema educativo [4].

El máster que aquí se propone es un programa especializado con orientación académica, dirigido fundamentalmente a personas egresadas de ingenierías y grados en ingeniería en el ámbito industrial, de telecomunicaciones y electrónico. Con él se pretende ofrecer una formación especializada y avanzada en el ámbito del diseño de chips, y formar especialistas dotados de los conocimientos y herramientas necesarias para entender los retos y proponer soluciones a las necesidades existentes en este campo en España. El máster se impartirá en una modalidad presencial, con una importante carga de créditos prácticos y teórico-prácticos, que aseguren la consecución de habilidades prácticas de diseño que se consideran imprescindibles en un título de esta naturaleza.

Cabe destacar que, en España, buena parte del know-how en microelectrónica está en las universidades y centros de investigación. En particular, la Universidad Carlos III de Madrid posee una notable experiencia, habiendo desarrollado docenas de chips avanzados. El Máster pretende transferir este conocimiento a la sociedad mediante la formación de titulados, que puedan llevar este bagaje formativo en su futuro desarrollo académico. Esta formación incluye los conocimientos y las capacidades necesarias para concebir, diseñar y usar circuitos integrados. En España, la oferta formativa en este ámbito especializado es actualmente muy escasa y ello constituye un obstáculo para que el sector de la microelectrónica se desarrolle. Mediante la formación de nuevos especialistas se pretende transmitir al conjunto de la sociedad el interés y las posibilidades que ofrece este campo tecnológico.

Entre los actuales títulos de Máster ofertados por universidades españolas hay muy pocos que tengan unos contenidos suficientemente amplios en diseño microelectrónico como para poder considerarlos adecuados para las necesidades del desarrollo de semiconductores. En el informe AMETIC [4] se realiza un análisis detallado de la oferta a nivel nacional. En cuanto a los referentes internacionales, en todas las universidades situadas en los primeros puestos del ranking QS en el ámbito de la ingeniería eléctrica y electrónica se imparten programas de Máster que incluyen contenidos en el ámbito de esta propuesta, con casos más orientados hacia el diseño microelectrónico, y otros más orientados a la fabricación de dispositivos. Se citan a continuación algunos de ellos.

Referentes nacionales:

- Máster en Microelectrónica de la U. de Sevilla: 60 ECTS, no presencial. http://www.mastermicroelectronica.us.es/
- Master in Semiconductor Engineering and Microelectronic Design (SEMD): 60 ECTS, interuniversitario coordinado por la U. Politécnica de Cataluña (nueva creación). https://semd.masters.upc.edu/

Referentes internacionales:

- Master of Science Electrical Engineering Delft University of Technology (Netherlands, QS #47): 120 ECTS. Propone 4 itinerarios, uno de los cuales es Microelectronics. https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ee/msc-electrical-engineering/track-microelectronics
- Master of Electrical Engineering (KU Leuven, QS #61). 120 ECTS. Propone 4 itinerarios, uno de los cuales es "Electronics and Chip Design". https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/SC_55032326.htm#cgs=55033194
- Microelectronic Systems MSc (Eng). University of Liverpool (United Kingdom, QS #176). 1 año.

https://www.liverpool.ac.uk/courses/2023/microelectronic-systems-msc-eng#course-content

- Electrical Engineering and Information Technology, Master of Science (M.Sc.). Technical University of Munich (Germany, QS #37). 120 ECTS. Propone varias áreas de especialización, una de las cuales es "Microelectronics and nanoelecronics". https://www.tum.de/en/studies/degree-programs/detail/electrical-engineering-and-information-technology-master-of-science-msc
- Master of Science in Integrated Circuit Design, conjunto entre Nanyang Technological University of Singapore (Singapore, QS #26) y TUM (Technical University of Munich, Germany #37). 2 años meses. https://www.ntu.edu.sg/education/graduate-programme/joint-master-of-science-in-ic-design
- Master of Science in Microelectronics Technology & Materials. The Hong Kong Polytechnic University (Hong Kong, QS #65). 1 añohttps://www.polyu.edu.hk/ap/study/taught-postgraduate-progromme/master-of-science-in-microelectronics-technology-and-materials/msc-microelectronics-programme-structure

Información sobre créditos a matricular:

	TIEMPO COMPLETO		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS Mínimo	ECTS Máximo	ECTS Mínimo	ECTS Máximo
Primer curso	60	60	30	30
Resto cursos	31	54	18	30

[1] European Chips Survey Report, EC, Julio 2022

[2] A Chips Act for Europe, Commission Staff Working Document, 11 Mayo 2022.

[3] PERTE Chip Microelectrónica y Semiconductores, Memoria Técnica, Mayo 2022

[4] Propuesta de estrategia de formación de Microelectrónica para el PERTE Chip, Grupo de Trabajo INDUSTRIA – ACADEMIA, AMETIC, Febrero 2023.

1.11. Objetivos formativos

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

Los principales objetivos formativos del máster son los siguientes:

1) Dotar al alumnado de formación en circuitos microelectrónicos analógicos y de señal mixta. Estos conocimientos incluyen formación específica en los bloques constructivos de los circuitos integrados más allá de los conocimientos de grado. Es necesario también conocer los problemas y no idealidades de implementación en un chip de un circuito analógico, y abordar el diseño de subsistemas más complejos analógicos y de señal mixta.

2) Dotar al alumnado de formación en diseño de circuitos digitales que les capacite para diseñar chips digitales. Estos conocimientos incluyen las primitivas lógicas, la arquitectura de los sistemas digitales y los problemas de implementación práctica de circuitos digitales en un chip (consumo, área, velocidad, variabilidad, seguridad, etc.), así como abordar la creciente complejidad de los sistemas integrados en chip (SoC) y los sistemas empotrados.

3) Conocer el flujo de diseño de un circuito integrado y sus implicaciones en el proceso de diseño: su concepción de arquitectura, diseño detallado, layout, verificación, test y encapsulado.

4) Dotar al alumnado de habilidades prácticas con los lenguajes y las herramientas de diseño de circuitos integrados, así como las tendencias actuales en su evolución. Para ello es necesario realizar ejercicios prácticos empleando dichas herramientas, tanto en las utilizadas para diseño de chips analógicos como digitales.

5) Capacitar al alumnado para concebir, especificar, diseñar, verificar, testar y usar circuitos integrados.

1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades

NO PROCEDE

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

NO PROCEDE

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

NO PROCEDE

1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

El título propuesto está centrado en formar especialistas con una sólida y profunda formación científico-técnica en la ingeniería de diseño microelectrónico, que les capacite para el diseño de chips. Esta formación se enfoca, en primer lugar, al conocimiento de técnicas, herramientas y procedimientos de diseño. Por otra parte, se proporcionará también una formación teórica avanzada, fundamentada en los conocimientos de grado, que permitirá la adaptación y evolución de los conocimientos a medida que las tecnologías y herramientas de diseño microelectrónico evolucionen y la capacidad de contribuir al avance científico y tecnológico. Ambos conocimientos, prácticos y teóricos, dotarán también a los egresados de las capacidades necesarias para comprender el estado de la técnica y los retos a los que se enfrenta la ingeniería microelectrónica.

Los/as egresados/as del máster contarán con una formación avanzada en el diseño de chips que viene a cubrir las necesidades de especialistas en la materia que existen en este campo en España actualmente.

Además, existen otros muchos sectores que precisan de expertos en microelectrónica (computación, aeroespacial, automoción, salud, energía, etc.) y que puedan desarrollar soluciones integradas novedosas en estos campos de aplicación. En la medida que los chips se utilizan cada vez más en numerosas aplicaciones, la ingeniería de diseño microelectrónico tiene un perfil transversal.

Asimismo, los/as egresados/as podrán cubrir las necesidades de capital humano con formación de alto valor añadido para desarrollar las líneas estratégicas definidas por los actores que definen las políticas tecnológicas (UE, Gobierno de España).

1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título

NO PROCEDE

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

K1. Conocer los circuitos digitales, sus arquitecturas, sus componentes principales, interfaces y buses, e identificar y comparar arquitecturas digitales serie, paralelo y segmentadas.

K2. Conocer el efecto del ruido, la no linealidad y la estabilidad en amplificadores, osciladores y circuitos muestreados con transistores MOS integrados, así como los efectos de segundo orden en la modelización de dichos transistores.

K3. Conocer los lenguajes y herramientas de especificación, síntesis y verificación de alto nivel de circuitos integrados.

K4. Conocer el proceso de fabricación y encapsulado de circuitos integrados, su implementación física (layout), los efectos en los circuitos debido a la implementación física y su simulación.

K5. Conocer el funcionamiento de los bloques constructivos de los circuitos integrados analógicos, tales como amplificadores operacionales, transconductores, reguladores, osciladores, referencias de tensión, interruptores MOS, multiplicadores analógicos y circuitos de interfaz entre sistemas continuos y muestreados.

2.2. Habilidades o destrezas (Skills)

S1. Utilizar las metodologías y herramientas de simulación y síntesis, propias de la ingeniería de diseño microelectrónico, para diseñar circuitos integrados digitales.

S2. Diseñar circuitos integrados analógicos y mixtos, utilizando las metodologías y herramientas propias de la ingeniería de diseño microelectrónico, tales como simuladores de conducta y circuito, herramientas de layout, simulación postlayout y herramientas de comprobación de reglas de diseño.

S3. Diseñar y programar sistemas integrados en chip (SoC y PSoC) con las tecnologías microelectrónicas existentes en la actualidad.

S4. Evaluar el cumplimiento de los requisitos de un diseño o de un circuito integrado.

S5. Gestionar y participar en procesos de calidad, fiabilidad y certificación de circuitos integrados de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones a los que estén destinados.

2.3. Competencias (Competences)

C1. Analizar y resolver nuevos problemas o aplicaciones con las tecnologías microelectrónicas y las metodologías de diseño.

C2. Diseñar un circuito microelectrónico a partir de unas especificaciones funcionales haciendo primero un modelo de sistema y después una implementación de circuito, eligiendo los bloques constructivos adecuados.

C3. Comunicar públicamente los conceptos, desarrollos y resultados, relacionados con actividades en Ingeniería Microelectrónica, adaptada al perfil de la audiencia.

C4. Interaccionar con los entornos de fabricación, testeo, ensamblaje y encapsulado donde se materialicen los diseños en las diferentes tecnologías contempladas.

C5. Elaborar un Trabajo Fin de Máster, original y riguroso, en el ámbito de la ingeniería de diseño microelectrónico, que desarrolle, integre y sintetice los resultados de aprendizaje adquiridos en el Máster. Se elaborará, presentará y defenderá en público ante un tribunal universitario.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso

REQUISITOS DE ACCESO A MÁSTERES UNIVERSITARIOS

1) Estar en posesión de alguno de los siguientes títulos (de acuerdo a lo establecido en el artículo 18 del RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad):
   - Título universitario oficial de Grado español o equivalente, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario, o títulos del mismo nivel que el título español de Grado o Máster expedidos por universidades e instituciones de educación superior de un país del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior) que en dicho país permita el acceso a los estudios de Máster.
   - Título de sistemas educativos ajenos al EEES equivalentes al título de Grado, sin necesidad de la homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario.

   Los requisitos de acceso al título se encuentran publicados en la web de cada programa de Máster, dentro de la pestaña de Admisión y se proporciona información de la misma a través del buzón de Admisión (admision@postgrado.uc3m.es) y de los diferentes canales de contacto (https://www.uc3m.es/postgrado/contacto) a todos los estudiantes interesados en la misma.

   Se amplía esta información para estudiantes que hayan realizado estudios fuera de España a través de la siguiente web:
   https://www.uc3m.es/postgrado/estudiante-internacional/legalizacion-titulos-extranjeros.

2) Requisitos específicos del Máster Universitario en Ingeniería de Diseño Microelectrónico:

   Tendrá acceso al Máster Universitario en Ingeniería de Diseño Microelectrónico quien esté en posesión de un título de Graduado o titulación equivalente en el ámbito de la Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Telecomunicación o Ingeniería Industrial, sin descartar otras disciplinas afines, como otras ingenierías que proporcionen unos fundamentos teóricos que permitan abordar con suficiente garantía académica las materias que se imparten en el máster. Con carácter general, la formación básica necesaria se concreta en los siguientes resultados de aprendizaje que deben haber sido obtenidos previamente:

   - Conocer los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas,

dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- Capacidad de analizar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales, y de utilizar microprocesadores

En particular, tendrán acceso al Máster quienes hayan adquirido el conjunto de competencias especificadas en alguno de los siguientes títulos de Grado: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones, Grado en Ingeniería Telemática, Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones, Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales con intensificación en electrónica. En todas estas titulaciones se obtiene al menos la formación básica especificada anteriormente, como se puede comprobar en las órdenes CIN que establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de las profesiones correspondientes (CIN/355/2009, CIN/352/2009, CIN/351/2009 y CIN/311/2009). También tendrán acceso quienes estén en posesión de algunos de los antiguos títulos de ingeniería afines: Ingeniero/a Industrial con intensificación en electrónica industrial, Ingeniero/a de Telecomunicación, Ingeniero/a Técnico Industrial en Electrónica Industrial, Ingeniero/a Técnico de Telecomunicación en Sistemas Electrónicos y titulaciones en Ingeniería Electrónica.

Asimismo, tendrán acceso al máster aquellos estudiantes que en el marco del proceso de admisión acrediten la formación básica en el ámbito de la electrónica reseñada anteriormente.

La información general sobre los niveles mínimos de idiomas requeridos para los másteres universitarios se recoge en la siguiente página web:

https://www.uc3m.es/postgrado/requisitos-idiomas.

3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

PERFIL DE INGRESO:

El título está dirigido a estudiantes que estén en posesión de un título de Grado o titulación equivalente, preferiblemente en el ámbito de la Ingeniería Electrónica, Ing. de Telecomunicación o Ingeniería Industrial, sin descartar otras disciplinas afines, como se ha indicado en el apartado anterior, que proporcionen unos fundamentos teóricos que permitan abordar con suficiente garantía académica las materias que se imparten en el máster.

Además, cada estudiante deberá tener una motivación por el diseño y la innovación en la vanguardia tecnológica. Por último, la creatividad, la capacidad de trabajo en equipo y la motivación por el aprendizaje continuo son características con una contribución significativa al éxito en el aprovechamiento de las enseñanzas de este Máster.

CRITERIOS DE ADMISIÓN:

CRITERIOS DE ADMISIÓN	PONDERACIÓN
Expediente y currículum académico de los estudios de acceso.	50%

Calificaciones obtenidas en materias esenciales para cursar el máster.	30%
Experiencia profesional de los aspirantes en el ámbito de la electrónica o su currículum investigador.	15%
Motivación, dedicación y cartas de apoyo o recomendaciones académicas o profesionales para la admisión del aspirante en el Máster.	5%

PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN:

El futuro estudiantado realiza su solicitud de admisión *online* al máster o másteres de su elección. Una vez confirmada por medio de la aplicación informática, el personal de administración y servicios del Centro de Postgrado revisa la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web del Máster, contactando con el estudiante en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa.

La UC3M establece un período ordinario de solicitud de admisión que comprende de diciembre a mayo. Después, puede iniciarse un periodo extraordinario hasta el mes de septiembre en caso de no estar cubiertas todas las plazas ofertadas según la titulación.

La solicitud de admisión validada pasará al Comité de Dirección, que estudiará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones indicados anteriormente, primando la objetividad. Los Criterios de Admisión permiten al estudiante conocer, de forma pública y transparente, sus posibilidades de admisión al programa y, al mismo tiempo, permiten al Comité de Dirección realizar una relación ordenada de las candidaturas según las valoraciones obtenidas por ellos.

A continuación, se procederá a comunicar al estudiante su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o su inclusión en una lista de espera provisional.

Los diferentes pasos para el proceso de admisión, así como el enlace directo para acceder a la aplicación *online*, se explican de forma secuenciada en el siguiente enlace:

https://www.uc3m.es/postgrado/admision/proceso

En el margen derecho de la mencionada web, se indican diferentes enlaces y guías para que el estudiante sepa cómo manejar la aplicación informática que le permitirá realizar la solicitud y pagar la reserva de plaza.

Además, se proporcionan diversos enlaces a información de apoyo que remiten a otras partes del proceso y que son especialmente relevantes en varias de sus fases posteriores: matrícula, ayudas al estudio o trámites de visado para estudiantes internacionales.

COMPLEMENTOS FORMATIVOS:

NO PROCEDE

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

https://www.uc3m.es/postgrado/matricula/reconocimiento-creditos

TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos

Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:	*0 ECTS*
NO APLICA	
Reconocimiento por títulos propios:	*6 ECTS*
Podrá reconocerse cualquier materia del plan de estudios del máster, a excepción del TFM, que sea equiparable en carga crediticia, contenidos, competencias y resultados de aprendizaje a la cursada en el título propio correspondiente.	
Reconocimiento por experiencia profesional o laboral:	*3 ECTS*
La asignatura "Prácticas en empresa" podrá ser reconocida para estudiantes ya incorporados al mundo laboral. Se plantea un reconocimiento de créditos de prácticas académicas externas por experiencia profesional, siempre que dicha experiencia esté relacionada y desarrolle algunas de las habilidades y competencias inherentes al título, de igual manera a lo que se exige para la asignatura de "Prácticas en empresa", y previa entrega de un informe que acredite que esa experiencia es de, al menos, 1 año.	

**Como se recoge en el RD 822/2021 en su artículo 10.5 "El volumen de créditos reconocibles a partir de la experiencia profesional o laboral o aquellos procedentes de estudios universitarios no oficiales (propios o de formación permanente) no podrá superar, globalmente, el 15 por ciento del total de créditos que configuran el plan de estudios del título que se pretende obtener."*

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Movilidad Erasmus + Máster UC3M

Estudiantes internacionales en la UC3M (incoming)

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este Máster, sin perjuicio de que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria. La acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuirá a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene Convenios de Intercambio de estudiantes con más de 500 Universidades en 60 países. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales como la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante (más del 30%) de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los

contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa Erasmus placement reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZA

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

El Máster se estructura en torno a una formación obligatoria de seis asignaturas (3 de 6 ECTS y 3 de 3 ECTS) y once asignaturas optativas.

En el primer cuatrimestre se ofertan tres obligatorias de 6 ECTS y tres obligatorias de 3 ECTS, más dos optativas de 3 ECTS de las que hay que elegir una, con lo que el primer cuatrimestre suma 30 ECTS.

En el segundo cuatrimestre los alumnos cursan 21 ECTS optativos que se pueden configurar de diferentes formas. Se ofertan dos optativas de 6 ECTS, de las que los alumnos tienen que elegir al menos una, y seis optativas de 3 ECTS de las que hay que elegir cinco. Alternativamente, los alumnos pueden elegir las dos optativas de 6 ECTS y tres optativas de 3 ECTS. La asignatura "Prácticas en empresa" tendrá 3 ECTS en el segundo cuatrimestre y suplirá a una optativa de segundo cuatrimestre de 3 ECTS.

El trabajo fin de máster (TFM) será obligatorio, se realizará en el segundo cuatrimestre y tendrá 9 ECTS, con lo que el segundo cuatrimestre contará con 30 ECTS, igual que el primero. Para facilitar la posibilidad de actividades de movilidad internacional, el TFM podría realizarse durante los meses de verano.

4.1.a) Resumen del plan de estudios

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS	
Créditos obligatorios	27
Créditos optativos	24
Créditos Prácticas externas	-
Créditos TFM	9
TOTAL CRÉDITOS	60

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura cuatrimestral)

	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2
Curso 1	ECTS: 30	ECTS: 30

Cuatrimestre 1 (ECTS: 30)

ASIGNATURAS	Tipo	ECTS
(M3.A1) Introducción a la microelectrónica	OB	3
(M1.A1) Arquitectura de sistemas digitales	OB	6
(M2.A1) Microelectrónica analógica	OB	6
(M1.A2) Microelectrónica digital	OB	6
(M3.A2) Implementación de circuitos integrados I	OB	3
(M3.A3) Implementación de Circuitos Integrados II	OB	3
(M4.A1) Arquitecturas digitales de procesado de señal	OP	3
(M4.A2) Circuitos integrados fotónicos	OP	3

Cuatrimestre 2 (ECTS: 30)

ASIGNATURAS	Tipo	ECTS
(M2.A2) Circuitos integrados analógicos y de señal mixta	OP	6
(M1.A3) Sistemas empotrados	OP	6
(M2.A3) Sensores integrados e interfaces	OP	3
(M3.A4) Validación y test de circuitos integrados	OP	3
(M4.A3) Diseño de circuitos integrados para comunicación de datos	OP	3
(M4.A4) Diseño de sistemas de gestión de potencia para circuitos integrados	OP	3
(M4.A5) Circuitos microelectrónicos para inteligencia artificial	OP	3
(M4.A6) Diseño de circuitos integrados de alta seguridad	OP	3
(M5.A1) Prácticas en empresa	OP	3
(M6.A1) TFM	TFM	9

Tabla 4b. Resumen del plan de estudios por materias y asignaturas

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	Tipo	CT	Curso
MATERIA 1 (M1) MICROELECTRÓNICA DIGITAL	(M1.A1) Arquitectura de sistemas digitales	6	OB	1	1
	(M1.A2) Microelectrónica digital	6	OB	1	1
	(M1.A3) Sistemas empotrados	6	OP	2	1
	TOTAL ECTS MATERIA	18			
MATERIA 2 (M2) MICROELECTRÓNICA ANALÓGICA	(M2.A1) Microelectrónica analógica	6	OB	1	1
	(M2.A2) Circuitos integrados analógicos y de señal mixta	6	OP	2	1
	(M2.A3) Sensores integrados e interfaces	3	OP	2	1

	TOTAL ECTS MATERIA	15			
MATERIA 3 (M3) IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS	(M3.A1) Introducción a la microelectrónica	3	OB	1	1
	(M3.A2) Implementación de circuitos integrados I	3	OB	1	1
	(M3.A3) Implementación de circuitos integrados II	3	OB	1	1
	(M3.A4) Validación y test de circuitos integrados	3	OP	2	1
	TOTAL ECTS MATERIA	12			
MATERIA 4 (M4) APLICACIONES DE LA MICROELECTRÓNICA	(M4.A1) Arquitecturas digitales de procesado de señal	3	OP	1	1
	(M4.A2) Circuitos integrados fotónicos	3	OP	1	1
	(M4.A3) Diseño de circuitos integrados para comunicación de datos	3	OP	2	1
	(M4.A4) Diseño de sistemas de gestión de potencia para circuitos integrados	3	OP	2	1
	(M4.A5) Circuitos microelectrónicos para inteligencia artificial	3	OP	2	1
	(M4.A6) Diseño de circuitos integrados de alta seguridad	3	OP	2	1
	TOTAL ECTS MATERIA	18			
MATERIA 5 (M5) PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS	(M5.A1) Prácticas académicas externas	3	OP	2	1
	TOTAL ECTS MATERIA	3			
MATERIA 6 (M6) TRABAJO FIN DE MÁSTER	(M6.A1) TFM	9	TFM	2	1
	TOTAL ECTS MATERIA	9			

4.1.b) Plan de estudios detallado

Plan de estudios detallado

Materia 1 (M1): Microelectrónica digital					
Número de créditos ECTS	18				
Tipología	Mixta				
Organización temporal	Primer y segundo cuatrimestre				
Resultados del aprendizaje	K1, K3 S1, S3, S4 C2				
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD4, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)		
	AF1 – Clase teórica	69	69		
	AF2 – Clase práctica	21	21		
	AF3 – Prácticas de laboratorio o aula informática	42	42		
	AF5 – Exámenes parciales y finales	12	12		
	AF6 – Trabajo individual del estudiante	264	0		
	AF7 – Trabajo en grupo	42	0		
	Total	450	144		
Sistemas de evaluación	Denominación	Mínimo	Máximo		
	SE1	10	30		
	SE2	15	30		
	SE3	40	75		
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M1.A1) Arquitectura de sistemas digitales	6	1	OB	ES
	(M1.A2) Microelectrónica digital	6	1	OB	ES
	(M1.A3) Sistemas empotrados	6	2	OP	ES
Contenidos	(M1.A1) Arquitectura de sistemas digitales 1. Introducción a los sistemas digitales. Arquitecturas de propósito general: el microprocesador. Arquitecturas de aplicación específica. 2. Optimización del diseño en el nivel RT. Implementaciones serie, paralela y segmentada. Ejemplos y ejercicios prácticos de diseño de arquitecturas. 3. Procesadores. Conjunto de instrucciones. La arquitectura RISC-V: arquitectura básica y extensiones. 4. Diseño del procesador: la ruta de datos y el control. Paralelismo y segmentación (pipeline) de instrucciones. Riesgos. Excepciones. 5. Diseño de unidades aritméticas 6. Subsistemas de memoria. Memoria caché. Memoria virtual. Memoria compartida. 7. Interfaces y buses. 8. Arquitecturas paralelas. Procesadores multi-núcleo (multicore). Computación heterogénea.				

	9. Fundamentos de la Síntesis de Alto Nivel. Planificación (Scheduling). Asignación y vinculación de recursos (Allocation & Binding). Ejercicios y ejemplos de aplicación. 10. Herramientas de Síntesis de Alto Nivel. Directivas de optimización. Tipos de datos y precisión. Optimización de prestaciones y recursos. Interfaces. Validación y análisis de resultados. Ejemplos de aplicación (M1.A2) Microelectrónica digital 1. Tecnología CMOS. Celdas básicas digitales. 2. Retardos. Modelado de retardos. Análisis de retardos. Clock skew. Retiming. Generación, distribución y sincronización de reloj. Circuitos de sincronización. 3. Consumo. Distribución de alimentación. Optimización del consumo. Clock gating. 4. Diseño con lenguajes de descripción de hardware. Síntesis lógica. Simulación 5. Diseño y verificación funcional con SystemVerilog. a. Sentencias básicas. Tipos de datos y operadores. Bloques, funciones y tareas. Jerarquía e interfaces. b. Diseño de bancos de pruebas. Generación de estímulos. Comprobación de resultados. Cobertura funcional c. Aspectos avanzados. Diseño orientado a objetos. Comunicaciones entre procesos. Programming Language Interface (PLI) 6. Metodologías de verificación. Universal Verification Methodology (UVM) 7. Casos y ejemplos de diseño práctico (M1.A3) Sistemas empotrados 1. Introducción a los sistemas empotrados y sistemas en chip: SoC, SoPC. 2. Plataforma empotrada y sus componentes. Plataformas con hardware programable. Co-diseño hardware/software. 3. Diseño de componentes hardware. Interfaces y mecanismos de comunicación. Aceleración hardware. 4. Diseño de componentes software. Diseño de drivers. Planificador de tareas. Sistemas operativos en tiempo real. 5. Verificación y optimización de sistemas empotrados.

Materia 2 (M2): Microelectrónica analógica			
Número de créditos ECTS	15		
Tipología	Mixta		
Organización temporal	Primer y segundo cuatrimestre		
Resultados del aprendizaje	K2, K4, K5 S2 C2		
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD5		
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF1 – Clase teórica	54.5	54.5
	AF2 – Clase práctica	17.5	17.5
	AF3 – Prácticas de laboratorio o aula informática	36	36
	AF5 – Exámenes parciales y finales	12	12
	AF6 – Trabajo individual del estudiante	224	0
	AF7 – Trabajo en grupo	31	0
	Total	375	120

Sistemas de evaluación	M2.A1 y M2.A2			Mínimo	Máximo
	SE1			10	25
	SE2			20	35
	SE3			40	70
	M2.A3			Mínimo	Máximo
	SE1			20	30
	SE2			10	50
	SE3			30	70
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M2.A1) Microelectrónica analógica	6	1	OB	ES
	(M2.A2) Circuitos integrados de señal mixta	6	2	OP	ES
	(M2.A3) Sensores integrados e interfaces	3	2	OP	ES
Contenidos	M2.A1 Microelectrónica analógica 1. Estudio avanzado de los transistores de la tecnología MOS. 2. Ruido y distorsión en circuitos integrados 3. Circuitos de polarización y referencia integrados 4. Amplificadores integrados de tensión y corriente 5. Circuitos analógicos muestreados y de interfaz 6. Osciladores integrados. M2.A2 Circuitos integrados analógicos y de señal mixta 1. Filtros integrados en tiempo continuo 2. Filtros analógicos en tiempo discreto 3. Convertidores A/D y D/A de Nyquist 4. Convertidores A/D y D/A sobremuestreados 5. Sintetizadores de frecuencia M2.A3 Sensores integrados e interfaces 1. Introducción a los Sistemas Micro Electromecánicos (MEMS) 2. Técnicas de mitigación de ruido en sensores integrados 3. Convertidores de capacidad a digital 4. Convertidores de resistencia a digital 5. Circuitos microelectrónicos de interfaz para sensores de magnitudes físicas 6. Circuitos microelectrónicos de interfaz para señales biológicas				

Materia 3 (M3): Implementación de circuitos integrados

Número de créditos ECTS	12		
Tipología	Mixta		
Organización temporal	Primer y segundo cuatrimestre		
Resultados del aprendizaje	K4 S1, S2, S4, S5 C1, C2, C4		
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD4, MD5		
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF1 – Clase teórica	41	41
	AF2 – Clase práctica	18	18
	AF3 – Prácticas de laboratorio o aula informática	21	21
	AF5 – Exámenes parciales y finales	16	16

	AF6 – Trabajo individual del estudiante	151	0
	AF7 – Trabajo en grupo	53	0
	Total	300	96

Sistemas de evaluación	M3.A1	Mínimo	Máximo
	SE1	0	25
	SE2	0	25
	SE3	75	100
	M3.A2 y M3.A3	Mínimo	Máximo
	SE1	0	20
	SE2	50	70
	SE3	10	50
	M3.A4	Mínimo	Máximo
	SE1	10	30
	SE2	15	30
	SE3	40	75

Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M3.A1) Introducción a la Microelectrónica	3	1	OB	ES
	(M3.A2) Implementación de circuitos integrados I	3	1	OB	ES
	(M3.A3) Implementación de Circuitos Integrados II	3	1	OB	ES
	(M3.A4) Validación y test de circuitos integrados	3	2	OP	ES

Contenidos

(M3.A1) Introducción a la microelectrónica

1. Historia de la microelectrónica
2. Tecnologías de fabricación de circuitos integrados
3. Nuevos materiales y tecnologías
4. El mercado de los semiconductores
5. El flujo de diseño de un chip. Distintos roles en ingeniería microelectrónica

(M3.A2) Implementación de circuitos integrados I

1. Layout de circuitos digitales. Diseño físico de celdas digitales.
2. Implementación de circuitos integrados basada en celdas estándar:
   a. Síntesis automática
   b. Emplazamiento y rutado (place & route): alimentación, árbol de reloj
   c. Simulación post-síntesis y post-layout
   d. Sign-off: análisis temporal, análisis de consumo y térmico, DRC, LVS, ERC
3. Ejemplos y ejercicios prácticos de diseño

(M3.A3) Implementación de circuitos integrados II

1. Análisis de sensibilidad de circuitos frente a variaciones de proceso y temperatura.
2. Introducción al layout. Layout de transistores. Layout de componentes pasivos.
3. Matching. Estructuras en array, interdigitadas, centroide común. Simetría. Dummies.
4. Layout de espejos de corriente y de pares diferenciales.
5. Floorplanning y técnicas de layout de circuitos de señal mixta.
6. Caso práctico

(M3.A4) Validación y test de circuitos integrados

1. Introducción al test de circuitos analógicos y digitales.

	2. Fuentes de fallo y modelos de fallo. Simulación de fallos. 3. Test de circuitos digitales combinacionales y secuenciales. Generación automática de vectores de test. ATPG. 4. Diseño para testabilidad. Técnicas estructuradas: scan path, boundary scan, autotest (BIST). Técnicas ad-hoc. 5. Herramientas de test
Observaciones	Cursando la asignatura optativa de esta materia se adquiere, además, el siguiente resultado del aprendizaje: (M3.A4): Conocer las metodologías y herramientas de validación, test y caracterización de circuitos integrados, que son necesarias para determinar la calidad de los chips fabricados.

Materia 4 (M4): Aplicaciones de la microelectrónica

Número de créditos ECTS	18				
Tipología	Optativa				
Organización temporal	Primer y segundo cuatrimestre				
Metodologías docentes	MD1, MD3, MD4, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)		
	AF1 – Clase teórica	55.5	55.5		
	AF2 – Clase práctica	24	24		
	AF3 – Prácticas de laboratorio o aula informática	40,5	40,5		
	AF5 – Exámenes parciales y finales	24	24		
	AF6 – Trabajo individual del estudiante	262	0		
	AF7 – Trabajo en grupo	44	0		
	Total	450	14		
Sistemas de evaluación	M4.A1, M4.A2, M4.A4, M4.A5, M4.A6		Mínimo	Máximo	
	SE1		0	20	
	SE2		50	70	
	SE3		10	50	
	M4.A3		Mínimo	Máximo	
	SE1		20	50	
	SE2		10	40	
	SE3		40	70	
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M4.A1) Arquitecturas digitales de procesado de señal	3	1	OP	ES
	(M4.A2) Circuitos integrados fotónicos	3	1	OP	ES
	(M4.A3) Diseño de circuitos integrados para comunicación de datos	3	2	OP	ES
	(M4.A4) Diseño de sistemas de gestión de potencia para circuitos integrados	3	2	OP	ES
	(M4.A5) Circuitos microelectrónicos para inteligencia artificial	3	2	OP	ES
	(M4.A6) Diseño de circuitos integrados de alta seguridad	3	2	OP	ES

Contenidos	(M4.A1) Arquitecturas digitales de procesado de señal 1. Señales en tiempo discreto. 2. Análisis en el dominio del tiempo. Transformada Z. 3. Análisis en el dominio de la frecuencia. Transformadas DFT y FFT. 4. Filtros IIR. Discretización de filtros analógicos. Filtros FIR. 5. Implementaciones de filtros digitales. Representación de datos e implementación de operaciones. (M4. A2) Circuitos integrados fotónicos 1. Fundamentos de fotónica, propagación de la luz, modulación y amplificación 2. Guías de ondas fotónicas y componentes pasivos 3. Componentes fotónicos activos y moduladores 4. Plataformas de integración fotónica. Plataformas activas, plataformas compatibles con CMOS. 5. Herramientas CAD de simulación CAD y layout. Casos de uso. 6. Temas avanzados: óptica no lineal, fotónica neuromórfica, óptica cuántica 7. Demostraciones de laboratorio: PIC activos (M4.A3) Diseño de circuitos integrados para comunicación de datos 1. Aplicaciones de la microelectrónica en comunicación de datos 2. Arquitectura de circuitos de comunicaciones 3. Circuitos integrados para redes cableadas. Capa física de Ethernet. Circuitos serializadores (SerDes). Circuitos de recuperación de reloj (CDR). 4. Circuitos integrados para comunicaciones ópticas: Amplificadores de transimpedancia, drivers de fuentes de luz: LED, VCSEL, laser. 5. Circuitos integrados de comunicación inalámbrica: Amplificadores integrados de bajo ruido y mezcladores. Amplificadores y filtros integrados de FI. Introducción a los amplificadores de potencia. (M4.A4) Diseño de sistemas de gestión de potencia para circuitos integrados 1. Introducción a la gestión de potencia en circuitos integrados a. Arquitecturas y circuitos para la gestión de potencia en los circuitos integrados b. Arquitecturas y circuitos externos para la gestión de potencia 2. Topologías conmutadas para la conversión de potencia 3. Convertidores de potencia de capacidades conmutadas 4. Reguladores lineales 5. Circuitos captadores de energía (energy harvesting) (M4.A5) Circuitos microelectrónicos para inteligencia artificial 1. Introducción a la Inteligencia Artificial 2. Fundamentos de Redes Neuronales. 3. Despliegue de redes neuronales en hardware digital. 4. Redes neuronales impulsivas. (M4.A6) Diseño de circuitos integrados de alta seguridad 1. Introducción a la seguridad hardware. La confiabilidad en la cadena de suministro. Tipos de falsificaciones. 2. Ataques físicos, troyanos hardware y contramedidas. 3. Conceptos de criptografía. Diseño de bloques específicos para circuitos criptográficos: RNGs. 4. Funciones físicas inclonables (PUF). Características. Tipos de PUFs. Diseño de PUFs electrónicos integrados. 5. Retos de los circuitos criptográficos: criptografía ligera, criptografía post-cuántica. Implementación práctica.
Observaciones	Cursando las asignaturas optativas de esta materia se pueden adquirir los siguientes resultados de aprendizaje adicionales: (M4.A1): K1

	(M4.A2): K4, C1 y además: Conocimientos de diseño de circuitos fotónicos integrados. (M4.A3): K1, K2 y además: Conocimientos de circuitos integrados para comunicaciones. (M4.A4): Conocimientos de sistemas integrados de control de potencia. (M4.A5): K1, K2 y además: Conocimientos de circuitos integrados para inteligencia artificial. (M4.A6): K1, K2, S4, S5

Materia 5 (M5): Prácticas académicas externas

Número de créditos ECTS	3				
Tipología	Prácticas académicas externas (Optativa)				
Organización temporal	Segundo cuatrimestre				
Metodologías docentes	MD3, MD5, MD6				
Actividades formativas	Tipo de actividad		Horas totales	Horas presenciales (8-12)	
	AF4 – Tutorías supervisión		2,5	2,5	
	AF8 – Prácticas en Empresa		72,5	72,5	
	Total		75	75	
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE4			80	80
	SE5			20	20
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M5.A1) Prácticas en empresa	3	2	OP	ES
Contenidos	El máster contempla la realización de prácticas académicas externas en empresas o centros de diseño de forma optativa. Estas prácticas deberán desarrollar alguna de las habilidades o competencias inherentes al título. La dedicación, al tratarse de una asignatura de 3 ECTS, supondrá como mínimo 75 horas. Tienen el 100% de presencialidad. El objetivo de las prácticas en empresa es que el/la estudiante se integre en el entorno empresarial, participando en proyectos de desarrollo, aplicación, innovación o investigación en el ámbito de la microelectrónica, y adquiera una experiencia para un futuro desarrollo en el ámbito profesional. Lo/as estudiantes que realicen prácticas externas tendrán asignado un tutor externo, que orientará las tareas a realizar en las prácticas, y un tutor académico, que será el encargado de realizar el seguimiento del correcto desarrollo de las prácticas.				
Observaciones	El resultado del aprendizaje que se adquiere cursando esta asignatura es: • Participar en proyectos de desarrollo, aplicación o innovación en el ámbito de la microelectrónica, en un entorno empresarial.				

Materia 6 (M6): Trabajo Fin de Máster

Número de créditos ECTS	9
Tipología	TFM
Organización temporal	Segundo cuatrimestre
Resultados del aprendizaje	C3, C5

Metodologías docentes	MD3, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad		Horas totales	Horas presenciales (8-12)	
	AF4 – Tutorías supervisión		10	10	
	AF5 – Exámenes parciales y finales		1	1	
	AF6 – Trabajo individual del estudiante		214	0	
	Total		225	11	
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE6			20	20
	SE7			80	80
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M6.A1) TFM	9	2	TFM	ES
Contenidos	Cada Trabajo Fin de Máster (TFM) debe ser individual y original. Cada TFM profundizará específicamente en una temática que puede estar contenida en las asignaturas impartidas o ser una ampliación a las mismas, incluyendo temas relacionados con el diseño y también la fabricación y validación de dispositivos y circuitos microelectrónicos. El estudiante deberá documentar el TFM a través de una memoria. Para facilitar la movilidad del estudiante y la difusión del trabajo, esta memoria podrá redactarse en inglés, en cuyo caso deberá acompañarse de un resumen en español. El estudiante presentará su trabajo y lo defenderá ante un tribunal evaluador formado por expertos. La presentación y defensa del TFM serán públicas. En el TFM se completará el proceso de síntesis de las competencias adquiridas, en particular: C1. El titulado o titulada podrá concebir, especificar, diseñar, verificar, testar y usar un circuito integrado, comprendiendo el flujo completo de diseño, para aplicaciones industriales o de investigación. C2. El titulado o titulada comprenderá las tecnologías microelectrónicas y las metodologías de diseño para utilizarlas en la resolución de nuevos problemas o aplicaciones. C4. El titulado o titulada podrá comunicar públicamente los conceptos, desarrollos y resultados, relacionados con actividades en Ingeniería Microelectrónica, adaptada al perfil de la audiencia.				

CÁLCULO DE HORAS* PARA EL ETIQUETADO DEL TÍTULO:

	M1 18 ECTS	M2 15 ECTS	M3 12 ECTS	M4 18 ECTS	TOTAL
Horas totales de actividades formativas con profesor	144	120	96	144	504
Horas de actividades formativas presenciales con profesor	144	120	96	144	504
PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD					100%

**Se toman en consideración, en cada materia, las horas de actividades lectivas guiadas con profesor. Se excluye de este cómputo el trabajo individual o en grupo del estudiante, así como las horas de actividades formativas correspondientes a las prácticas académicas externas y al TFM.*

Modalidad de impartición del título: Presencial

TABLA DE ASIGNACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE A NIVEL DE ASIGNATURA

	M1	M1.A1 OB	M1.A2 OB	M1.A3 OP	M2	M2.A1 OB	M2.A2 OP	M2.A3 OP	M3	M3.A1 OB	M3.A2 OB	M3.A3 OB	M3.A4 OP	M4	M4.A1 OP	M4.A2 OP	M4.A3 OP	M4.A4 OP	M4.A5 OP	M4.A6 OP	M5	M5.A1 OP	M6	M6.A1 TFM
RA																								
K1	X	X		X										X	X		X		X	X				
K2					X	X	X	X						X			X		X	X				
K3	X		X	X																				
K4					X	X		X	X		X	X		X		X								
K5					X	X	X	X																
S1	X	X	X						X		X													
S2					X	X	X	X	X			X												
S3	X	X		X																				
S4	X		X						X			X	X	X						X				
S5									X	X			X	X						X				
C1									X	X				X		X								
C2	X		X		X	X			X			X												
C3																							X	X
C4									X	X	X		X								~~X~~	~~X~~		
C5																							X	X

4.2. Actividades y metodologías docentes

ACTIVIDADES FORMATIVAS
AF1 - Clase teórica
AF2 - Clase práctica
AF3 - Prácticas de laboratorio o aula informática
AF4 – Tutorías supervisión (PAE y TFM)
AF5 - Exámenes parciales y finales
AF6 - Trabajo individual del estudiante
AF7 – Trabajo en grupo del estudiante
AF8 – Prácticas académicas externas
METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1 - Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
MD2 - Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
MD3 - Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo
MD4 - Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
MD5 - Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo
MD6 - Prácticas académicas externas

4.2.a) Materias obligatorias y optativas

En relación con las actividades formativas, las clases en aula (AF1, AF2) generalmente combinan parte de sesión teórica y parte de práctica aplicada.

Las clases teóricas (AF1) tiene por objetivo establecer los conceptos teóricos fundamentales. Se imparten en aulas con recursos audiovisuales que faciliten la transmisión de esos conceptos. Las metodologías más habituales son aquellas en las que el profesor o los estudiantes exponen la materia o propone la lectura o análisis de textos para su discusión (MD1,MD2,MD4).

Las clases prácticas (AF2) se utilizan para afianzar los conocimientos teóricos expuestos en las clases teóricas mediante su aplicación a ejemplos concretos. Las actividades que se pueden realizar son diversas, como la resolución de ejemplos por parte del profesor, el trabajo en grupos de estudiantes para resolver ejercicios (MD3).

Las clases en laboratorio o aula informática (AF3) son clases prácticas en las que los estudiantes emplean software profesional de diseño y simulación de circuitos integrados, o desarrollan códigos para resolución de problemas. Se propondrán problemas a resolver o circuitos a diseñar que los estudiantes tendrán que abordar en una o varias sesiones, individualmente o en grupo, teniendo que entregar al final los resultados de sus diseños (MD5). Habitualmente, sólo será necesario el uso de un ordenador con el software necesario. En caso de que se requiera el uso de equipos específicos, las clases podrán impartirse en laboratorios de electrónica.

En todas las asignaturas se realizan además tutorías individuales o en grupo a petición de los estudiantes.

Durante el desarrollo de las prácticas académicas externas y el trabajo fin de máster se requiere hacer un seguimiento del trabajo por parte del tutor académico (AF4). En el caso del trabajo fin de máster, el tutor supervisa los aspectos técnicos y formales, y el caso de las prácticas externas, sólo los aspectos formales, ya que los aspectos técnicos los supervisará el tutor externo.

El trabajo personal del estudiante es parte necesaria del proceso de aprendizaje. Esto engloba estudio y revisión de la materia, búsqueda de información adicional, realización de trabajos individuales y en grupo, etc.

4.2.b) Prácticas académicas externas

El máster contempla la realización de prácticas académicas externas en empresas o centros de diseño de forma optativa. La dedicación, al tratarse de una asignatura de 3 ECTS, supondrá como mínimo 75 horas. Tienen el 100% de presencialidad.

El estudiante deberá realizar una memoria de las Prácticas Académicas Externas. Con el fin de asegurar el buen desarrollo, orientación y seguimiento, las prácticas académicas externas tendrán una tutela por parte de un tutor académico de la Universidad, así como de un tutor de la empresa o entidad externa, que también deberá realizar un informe de seguimiento.

El tutor académico será el encargado de realizar el seguimiento del correcto desarrollo de las prácticas académicas externas manteniendo el contacto durante las mismas tanto con el tutor externo, con quien se coordinará en todo momento, como con el estudiante. Ambos le harán llegar cualquier incidencia que se produzca para proceder a su resolución.

Además, en colaboración con el servicio de Orientación y Empleo de la universidad, que gestiona las prácticas académicas externas, se realizan seguimientos intermedios con los estudiantes, para verificar que el desarrollo de las prácticas es adecuado, de forma que exista la posibilidad de una detección temprana de posibles inconvenientes o problemas.

4.2.c) Trabajo de fin de Máster

El Trabajo de Fin de Máster es un proyecto en alguno de los ámbitos de la ingeniería de diseño microelectrónico, lo que se refleja por su relación con al menos uno de los resultados de aprendizaje específicos del título. Debe ser un ejercicio original realizado individualmente y defendido ante un tribunal universitario. Esta materia culmina el máster y contribuye a desarrollar las habilidades y competencias fijadas.

El trabajo será tutorizado por un profesor de la universidad perteneciente al departamento que imparte docencia en el máster, que le guiará en la definición de los objetivos iniciales, en el planteamiento del trabajo y en su desarrollo. Asimismo, revisará su propuesta de documentación y de presentación oral.

Anualmente se publicará una lista de propuestas de trabajos a los alumnos, que podrán concurrir a ellos, y se proporcionará una orientación y seguimiento de su desarrollo.

4.2.d) Mecanismos de coordinación docente y perfil del profesorado sobre el que recae esta función

Director/a de la titulación

La coordinación docente del máster es responsabilidad del director. A él le corresponden las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación y del Plan de Mejoras del título.

El cargo académico de director/a recaerá en un profesor permanente de la universidad, y será una figura relevante en el área de conocimiento del título, que será nombrado mediante Resolución del Rector.

Coordinación de asignaturas:

Cada asignatura del Máster dispondrá de un coordinador, que deberá ser profesor de la Universidad Carlos III de Madrid, con carácter permanente y con experiencia docente e investigadora en alguna de las áreas de conocimiento incluidas en el ámbito de conocimiento al que esté adscrito el título.

Se encargará de coordinar los contenidos de la misma en el caso de que sea impartida por dos o más profesores, al objeto de organizar de manera coherente el programa, evitar posibles solapamientos entre los profesores involucrados en la docencia y determinar los criterios de evaluación de la asignatura.

Coordinación de los TFM:

Para la coordinación de la asignatura de TFM se asignará uno o más profesores. Sus funciones consistirán, principalmente, en velar por la adecuación de los temas de los trabajos a los objetivos del Máster, la asignación de los trabajos a los profesores que vayan a tutorizarlos, así como vigilar el correcto funcionamiento del proceso de tutorización y la organización de los tribunales y actos de evaluación y defensa de estos.

Coordinación de las Prácticas Académicas Externas:

El Coordinador de prácticas de titulación será profesor/a de la Universidad Carlos III de Madrid, con carácter permanente y con experiencia en la gestión y desarrollo de prácticas académicas externas. Tendrá las siguientes funciones:

- Promover nuevos acuerdos de colaboración con las potenciales entidades colaboradoras de su titulación, así como velar por el mantenimiento de los acuerdos existentes.
- Valorar y validar las ofertas de prácticas asegurándose de que las actividades propuestas en el Proyecto Formativo se corresponden con las habilidades y competencias de la titulación.
- Ofrecer información a los estudiantes de la titulación sobre la organización y gestión de las prácticas.
- Supervisar, y en su caso solicitar, los recursos necesarios para que los estudiantes con discapacidad puedan realizar sus prácticas en condiciones de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal.
- Supervisar el seguimiento de las prácticas para asegurar la cumplimentación de los y documentos en los plazos fijados.

- Resolver incidencias y reclamaciones referidas a las prácticas externas de la titulación.
- Cuantas otras funciones de coordinación de las prácticas resulten necesarias para la titulación.

Comisión Académica de la Titulación

Estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo lo propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

4.3. Sistemas de evaluación

SISTEMAS DE EVALUACIÓN
SE1 - Pruebas o exámenes parciales
SE2 – Trabajos prácticos y proyectos
SE3 - Prueba final escrita
SE4 - Memoria de prácticas externas
SE5 – Informe del Tutor empresa PAE
SE6 – Informe del Tutor del TFM
SE7 – Presentación y defensa pública TFM

4.3.a) Evaluación de las materias obligatorias y optativas

Tanto las asignaturas obligatorias como las optativas están encaminadas a adquirir conocimientos, habilidades y competencias de diseño en diferentes proporciones.

Por este motivo, la evaluación está basada principalmente en tres sistemas de evaluación diferentes: pruebas o exámenes parciales (SE1), trabajos prácticos y proyectos (SE2) y examen final (SE3). El primero de ellos (SE1) consiste en distintas pruebas, individuales, que tienen lugar a lo largo del desarrollo de la asignatura, para verificar la adquisición de contenidos concretos. El segundo (SE2) está orientado a verificar habilidades y competencias mediante la realización de trabajos prácticos y proyectos, realizados de manera individual o en grupo pequeño de 2 o 3 alumnos. Finalmente, el tercero (SE3) consiste en una prueba final escrita, que se realiza al final y es individual.

El peso de los diferentes sistemas de evaluación puede variar según el tipo de asignatura, aunque en general los tres sistemas se combinan en la mayor parte de ellas. Se ha de tener en cuenta que algunas de las asignaturas del máster tienen como objetivo desarrollar las habilidades de diseño de circuitos utilizando software profesional, similar al que encontrarán en el entorno industrial. Por tanto, el método de evaluación más adecuado es la realización de trabajos prácticos de diseño (SE2). En estas asignaturas se ha dado mayor peso a este sistema de evaluación. Por otra parte, hay asignaturas que desarrollan conocimientos más teóricos. En ellas se prefiere la evaluación basada en exámenes parciales o bien en el examen final. La existencia de pruebas individuales, tanto a lo largo del curso (SE1), como al final (SE3), asegura además la individualización de la evaluación final.

4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas

La evaluación la realizará el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas académicas externas, teniendo en cuenta el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas académicas externas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante.

4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Máster

El TFM se evalúa por un tribunal universitario en un acto de presentación y defensa pública del TFM (SE6). La evaluación se basa en la memoria escrita por el estudiante, en la que se detalla el desarrollo del trabajo y sus resultados, en la exposición oral y defensa del trabajo ante el tribunal. El tutor del trabajo de fin de máster rellena un informe (SE5) que sirve al tribunal de apoyo en la valoración final. Para homogeneizar la evaluación de los distintos trabajos, se definirá una matriz de evaluación con contenidos similares al siguiente ejemplo:

CRITERIOS DE EVALUACION DEL TFM. Master de Ingenieria en Diseño Microelectronico	
MEMORIA	(2 PUNTOS / 10)
Organización/Estructura y concisión (Resumen)	
Presentación	
Planteamiento del problema/estado del arte y búsqueda de información eficaz específica del campo tratado	
Alternativas de diseño y técnicas de comparación eficaces en la selección de la solución	
Planificación y enfoque multidisciplinar	
Implementación y juicio de valor acerca del tema abordado	
PRESENTACIÓN	(2 PUNTOS /10)
Presentación de la solución	
Exposición oral: capacidad de comunicación y específicamente de los temas técnicos relacionados con el máster	
Defensa del trabajo	
CONTRIBUCION/ ESFUERZO DEL ALUMNO	(4 PUNTOS /10)
Aportación/ Contribución técnica-, incluyendo la capacidad de aprendizaje autónomo y la originalidad de la solución aportada	
Consecución de objetivos	
Trabajo personal	
INFORME DEL TUTOR	(2 PUNTOS/10)

En dicha matriz de evaluación, para cada uno de los criterios, el tribunal debe determinar el nivel conseguido por el alumno, marcando con una X la columna correspondiente. Para cada criterio, se debe asignar en la columna de puntuación un valor numérico, dentro del rango posible para el nivel seleccionado. La nota del acta será la puntuación final, que sumará un máximo de 10 puntos.

Finalmente, cabe destacar que como medio para comprobar la originalidad de las tareas entregada por los estudiantes, incluyendo los trabajos de fin de máster (TFM), la UC3M cuenta con Turnitin (https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/turnitin) integrada en el Aula Global como la plataforma básica de soporte de la docencia en UC3M (https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/aula-global), con una guía abierta a disposición de los docentes para manejar esta herramienta anti-plagio (https://uc3m.libguides.com/Turnitin). Según la normativa específica sobre el TFM el tutor debe dejar en su informe del TFM el resultado Turnitin.

4.4. Estructuras curriculares específicas

NO PROCEDE

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

Tabla 5.1.a) Información básica de estructuración de grupos de docencia.

Tabla 5A. Agrupaciones de alumnos

Modalidad	Núm. de grupos	Núm. de alumnos por grupo
Presencial	1	30

Tabla 5.1.b) Información básica sobre la previsión de docencia para supervisión de prácticas académicas y TFM.

Tabla 5B. Prácticas académicas externas y Dirección de TFM

Modalidad	Actividad del profesor	Dedicación total del profesorado	Horas de dedicación media por alumno destinadas
Presencial	Dirección de TFM	300 horas	10 horas
	Prácticas en Empresa	75 horas	2,5 horas

*Se considera la dedicación del profesor/a coordinador/a de la asignatura de Prácticas en Empresa a las tareas de adjudicación y validación de destinos, coordinación con las instituciones, supervisión del estudiante y resolución de incidencias.

5.1.c) Estructura de profesorado

Departamentos implicados en la docencia del máster:

DEPARTAMENTOS	% CRÉDITOS DOCENCIA
Tecnología Electrónica	100%
TOTAL	100%

Plantilla de profesorado disponible en los principales departamentos implicados en la docencia del máster:

☐ DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

PLANTILLA	Nº prof.	Quinquenios	Sexenios	DOCTORES (%)	ACREDITADOS (%)	Disponibilidad docente (en horas y ECTS)
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD	10	54	43	100%	100%	8.351 horas 835,1 ECTS
TITULARES DE UNIVERSIDAD	20	74	52	100%	100%	
PROFESOR VISITANTE	2	4	2	100%	100%	
INVESTIGADOR CONEX Plus	1	0	0	100%	n.d.	
PERSONAL DOCENTE/INVESTIGADOR -CAJAL	1	0	0	100%	n.d.	
PERSONAL DOCENTE/INVESTIGADOR-M. CURIE	4	0	0	0%	n.d.	
PERSONAL INVESTIGADOR PROYECTOS	2	0	0	100%	n.d.	
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR	6	0	3	100%	-	
PERSONAL CON CONT. PREDOCTORAL (PRI CAM)	3	0	0	0%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPI)	1	0	0	0%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPU)	2	0	0	0%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (PRI)	9	0	0	0%	-	
PROFESOR ASOCIADO	23	7	0	22%	-	
TOTALES	84	139	100	-	-	

Principales líneas de investigación del departamento asociadas a las materias del plan de estudios:

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Diseño Microelectrónico y Aplicaciones (DMA)	Luis Entrena Arrontes Luis Hernández Corporales	• Diseño de circuitos integrados digitales, analógicos y de señal mixta • Diseño de circuitos de ultra bajo consumo de potencia para biomedicina y comunicaciones

		● Diseño de arquitecturas A/D para tecnologías nanométricas de bajo voltaje ● Diseño con FPGAs y MPSoCs. Aceleración Hardware con FPGAs ● Test de circuitos integrados. Diseño de circuitos tolerantes a fallos. ● Diseño de circuitos integrados para aplicaciones aeroespaciales ● Seguridad hardware
Displays y Aplicaciones Fotónicas (GDAF)	José Manuel Sánchez Pena Carmen Vázquez García	● Dispositivos Electroópticos y Aplicaciones: Caracterización óptica y eléctrica de dispositivos ● Instrumentación Avanzada y Sensores de fibra óptica ● Dispositivos Fotónicos y Monitorización en Redes Ópticas: Diseño y caracterización de dispositivos de óptica integrada
Optoelectrónica y Tecnología Láser (GOTL)	Horacio Lamela Rivera Guillermo Carpintero del Barrio	● Diseño, implementación y caracterización de Circuitos Integrados Fotónicos (PICs) para la generación de señales con frecuencias que van desde las microondas hasta el rango de Terahercios ● Comunicaciones inalámbricas de banda ancha utilizando transmisores fotónicos y receptores electrónicos Schottky ● Diseño, modelado y caracterización de láseres de semiconductores fotónicos integrados ● Arrays de antenas en rango milimétrico y Terahercio con control de fase fotónico para apuntamiento del haz en aplicaciones 5G
Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP)	Andrés Barrado Bautista Emilio Olías Ruiz	● Sistemas de conversión de energía ● Sistemas fotovoltaicos e híbridos de energía ● Compatibilidad electromagnética en equipos
Sensores y Técnicas de Instrumentación (SITec)	Pablo Acedo Gallardo	● Sensores Ópticos ● Espectroscopía (UV/VIS/NIR/MIR/THz) y Aplicaciones (Biomédicas, Medioambientales e Industriales) ● Nuevas fuentes ópticas y arquitecturas fotónicas

Tabla 5C. Resumen del profesorado asignado al título

PERFIL	Categoría	Nº	ECTS asignados	Horas de actividades docentes presenciales (*)	Horas de dedicación total a actividades docentes asignadas	Doctores/as (%)	Acreditados/as (%)
PERMANENTE FUNCIONARIO	CU	2	13,3	164	447,5	100%	100%
	TU	14	52,1	623	1797,5	100%	100%
CONTRATADO PERMANENTE Y DE LARGA DURACIÓN DOCTOR	VISITANTE 4+2	1	4,8	46	167,5	100%	100%
OTRO CONTRATADO DR.	AYUDANTE DR.	1	4,8	46	167,5	100%	-
	Total	18	75	879	2580	100%	-

(*) Se incluyen horas de Dirección de TFM y supervisión de PAE

5.2. Perfil detallado del profesorado

5.2.a) Especificación del profesorado asignado al título

Tabla 5D. Detalle del profesorado asignado al título. Información básica y docencia asignada por perfil.

Código Prof.	Área de Conocimiento	Categoría	Doctor (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia Docente	Materia	Asignatura	ECTS	Horas de actividades docentes presenciales (**)	Horas de dedicación a actividades docentes (**)
1	Tecnología Electrónica	CU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Tecnología Electrónica II, Diseño de circuitos integrados, Electrónica Digital, Microprocesadores, Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales, Sistemas Digitales Embebidos para IoT, Sistemas Digitales Basados en Microprocesadores, en múltiples titulaciones durante 28 años	M1	M1.A1	3,00	24,0	105
						M3	M3.A1	1,50	12,0	52,5
						M5	M5.A1	0,8	20,0	20
						M6	TFM	0,6	20,0	20
2	Tecnología Electrónica	CU	S	S	Electronica Analogica, Diseño de Circuitos y Sistemas Electronicos para Comunicaciones, Laboratorio de Electronica Industrial, Sistemas Electronicos Digitales, Instrumentacion Electronica II, Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales, Proyectos I, Proyectos II, Tecnologia electronica en Bioingenieria, Instrumentacion de Medida en Bioingenieria, System on Chip, en múltiples titulaciones durante 28 años	M2	M2.A2	3,00	24,0	105
							M2.A3	1,50	12,0	52,5
						M4	M4.A5	1,5	12,0	52,5
						M5	M5.A1	0,8	20,0	20
						M6	TFM	0,6	20,0	20
3	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Fotónica, Comunicaciones Ópticas y laboratorio de Comunicaciones Ópticas, Nanofotónica, Optoelectrónica, Sistemas Electrónicos y Optoelectrónicos, Instrumentación Electrónica y Optoelectrónica, Fundamentos de ingeniería Electrónica, Electrónica Analógica en múltiples titulaciones de grado y máster desde 2001 (23 años)	M4	M4.A2	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20

Código Prof.	Área de Conocimiento	Categoría	Doctor (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia Docente	Materia	Asignatura	ECTS	Horas de actividades docentes presenciales (**)	Horas de dedicación a actividades docentes (**)
4	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Electrónica Industrial, Electrónica de Potencia, Fabricación y Construcción de Equipos Electrónicos, Señales, sistemas y circuitos, Convertidores Electrónicos de Potencia, Optimización de Convertidores Electrónicos de Potencia, Modelado de Convertidores Electrónicos de Potencia, Sistemas Digitales Aplicados a la Ingeniería Eléctrica, Encapsulado y ensamblaje de sistemas electrónicos para IoT, desde 2004	M4	M4.A4	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
5	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Electrónica Digital, Microprocesadores, Sistemas Electrónicos, Sistemas Empotrados, Técnicas y Herramientas de diseño de circuitos Electrónicos, en múltiples titulaciones durante 23 años	M1	M1.A3	3,00	24,0	105
						M3	M3.A2	1,50	12,0	52,5
						M5	M5.A1	0,7	17,5	17,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
6	Tecnología Electrónica	TU	S	S	System-On-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos, Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Tecnología Electrónica en Biomedicina, Circuitos Integrados y Microelectrónica, Instrumentación de Medida, Microelectrónica, Circuitos electrónicos y ópticos en ingeniería clínica, Tecnología de Computadores, Circuitos y Componentes Electrónicos, Sistemas Electrónicos, Sistemas Digitales basados en Microprocesador, Electrónica Analógica, Laboratorio de Electrónica, Electrónica Digital, múltiples titulaciones de grado y dos de postgrado, desde 2013 en sesiones de laboratorio y desde 2018 en sesiones de teoría y de laboratorio.	M2	M2.A1	3,00	24,0	105
						M3	M3.A3	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
7	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Electrónica Digital, Tecnología Electrónica, Microprocesadores, Sistemas Digitales Embebidos	M1	M1.A3	3,00	24,0	105
						M4	M4.A3	1,5	12,0	52,5

Código Prof.	Área de Conocimiento	Categoría	Doctor (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia Docente	Materia	Asignatura	ECTS	Horas de actividades docentes presenciales (**)	Horas de dedicación a actividades docentes (**)
					para IoT, Embedded Systems, Space electronics, Sistemas Digitales Basados en Microprocesadores, en múltiples titulaciones durante 21 años	M6	TFM	0,6	20,0	20
8	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Tecnología Electrónica II, Microelectrónica, Electrónica Digital, Redes de Sensores y Comunicación de Sistemas Embebidos, Técnicas y Herramientas para el Diseño de Sistemas Electrónicos, Sistemas Digitales Basados en Microprocesadores, Componentes y Circuitos Electrónicos, Diseño Electrónico Asistido por Ordenador, en múltiples titulaciones de Grado y Posgrado desde 1998	M1	M1.A2	3,00	24,0	105
						M3	M3.A4	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
9	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Electrónica Digital, Tecnología de Computadores, Tenología Electrónica II, Proyectos Experimentales I, Proyectos Experimentales II, en múltiples titulaciones de Grado y Posgrado desde 2010	M3	M3.A4	1,50	12,0	52,5
						M4	M4.A6	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
10	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos para Comunicaciones, System-On-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos, Técnicas y Herrmanientas para el diseño de Sistemas Electrónicos, Sistemas Electrónicos, Señales, Sisitemas y Circuitos, Microprocesadores y Micorcontroladores, Sistemas Digitales Basados en Microprocesador, Laboratorio de Electrónica, Fundamentos de Ingeniería Electrónica, en múltiples titulaciones durante 26 años	M2	M2.A1	3,00	24,0	105
							M2.A3	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
11	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Circuitos Integrados y Microelectrónica, Electrónica Digital, Microprocesadores, Circuitos Electrónicos, Sistemas Empotrados, desde 2003	M1	M1.A2	3,00	24,0	105
						M4	M4.A6	1,5	12,0	52,5
						M5	M5.A1	0,7	17,5	17,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20

Código Prof.	Área de Conocimiento	Categoría	Doctor (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia Docente	Materia	Asignatura	ECTS	Horas de actividades docentes presenciales (**)	Horas de dedicación a actividades docentes (**)
12	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Sistemas Digitales Basados en Microprocesadores, Instrumentación y Medida, Instrumentación Electrónica I y II, en múltiples titulaciones desde 2005	M4	M4.A2	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,6	20,0	20
13	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Electrónica Digital, Tecnología de Computadores, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial, Circuitos Integrados y Microelectrónica, Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales, Proyectos Experimentales I y II, en múltiples titulaciones durante 26 años	M1	M1.A1	3,00	24,0	105
						M3	M3.A2	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,3	10,0	10
14	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Instrumentación Electrónica, Instrumentación Electrónica en Sistemas Energéticos y Dispositivos y Medios de Transmisión Ópticos en titulaciones de Grado y antiguas Ingenierías, así como Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial, Subsistemas Fotónicos, Tecnologías de Redes Ópticas y Herramientas de Simulación, en múltiples titulaciones de postgrado (Másteres), durante 20 años.	M4	M4.A3	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,3	10,0	10
15	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Proyectos Experimentales I en másteres de Electrónica y Fotónica, Proyectos Experimentales II en máster de electrónica, Electrónica Analógica (I y II), Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Laboratorio de Electrónica Analógica, *How to train your electron* (historia de la electrónica), Sensores (Máster IoT), Diseño Electrónico asistido por ordenador, Diseño de Circuitos y Sistemas electrónicos (laboratorio), en múltiples titulaciones durante 23 años.	M3	M3.A1	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,3	10,0	10
16	Tecnología Electrónica	TU	S	S	Electrónica Industrial, Electrónica de Potencia, Convertidores Electrónicos de Potencia,	M4	M4.A4	1,5	12,0	52,5

Código Prof.	Área de Conocimiento	Categoría	Doctor (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia Docente	Materia	Asignatura	ECTS	Horas de actividades docentes presenciales (**)	Horas de dedicación a actividades docentes (**)
					Optimización de Convertidores Electrónicos de Potencia, Sistemas Digitales Aplicados a la Ingeniería Eléctrica, Proyectos Experimentales II, desde 2005 en varias titulaciones	M6	TFM	0,3	10,0	10
17	Tecnología Electrónica	Visitante	S	S	Sistemas digitales basados en microprocesador, Fundamentos de Ingeniería Electrónica, Sistemas Electrónicos Digitales, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial, Sistemas empotrados desde 2017	M4	M4.A1	3,0	24,0	105
						M4	M4.A5	1,5	12,0	52,5
						M6	TFM	0,3	10,0	10
18	Tecnología Electrónica	Ayudante Doctor	S		Diseño de circuitos integrados, Microelectrónica, Circuitos integrados y microelectrónica, Electrónica Analógica, Fundamentos de Ingeniería electrónica, Tecnología de Computadores, Diseño de Circuitos electrónicos para Comunicaciones, Sistemas Electrónicos, Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial y Sistemas digitales basados en microprocesadores. Desde 2016.	M2	M2.A2	3,00	24,0	105
						M3	M3.A3	1,50	12,0	52,5
						M6	TFM	0,3	10,0	10
							TOTAL	75	879	2580

(**) Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas: Este cálculo se ha realizado considerando que cada ECTS conlleva unas 35 horas de dedicación, dentro de las cuales, aproximadamente, 8 horas se corresponden con actividades formativas presenciales, 9 con las diferentes actividades de coordinación horizontal y vertical del profesorado y las 18 horas restantes estarían dedicadas a la preparación de las clases presenciales, el diseño y la revisión de los materiales utilizados en las mismas, atención a los estudiantes a través de Aula Global y subida de materiales a dicha plataforma, tutorías personales, preparación y corrección de trabajos y/o pruebas de evaluación.

5.2.b) Méritos docentes y de investigación del profesorado.

Tabla 5E. Detalle del profesorado asignado al título. Méritos docentes y de investigación

Código Profesor	Sexenio Vivo (S/N)	Méritos de Investigación	Méritos Profesionales (sólo para profesores con perfil profesional - Externos)
1	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
2	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
3	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
4	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
5	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
6	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
7	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
8	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
9	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
10	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
11	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
12	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
13	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
14	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
15	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
16	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
17	S	NO PROCEDE	NO PROCEDE
18	N	Al menos cinco publicaciones del mismo nivel que las que exige la CNEAI para obtener un sexenio en el área de Tecnología Electrónica	NO PROCEDE

Plan de formación continuo del profesorado

La UC3M cuenta con un Plan Marco de Formación del PDI, que tiene como objetivo contribuir de forma significativa a mejorar el desarrollo de la carrera profesional del Personal docente e investigador (https://www.uc3m.es/pdi/formacion-pdi).

Teniendo presentes las tres vertientes en las que puede desarrollarse la carrera de un PDI (docente, investigadora y gestora), el Plan Marco de Formación se estructura en tres ejes que contendrán a su vez las siguientes áreas y descriptores:

- EJE DIDÁCTICO
  - Metodologías docentes
  - Técnicas e instrumentos de evaluación
  - Docencia impartida en inglés
  - Tecnologías para la formación
- EJE INVESTIGADOR
  - Divulgación científica de los resultados
  - Transferencia de resultados
  - Fuentes y programas de financiación
  - Innovación y emprendimiento
- EJE TRANSVERSAL
  - Gestión de personas, grupos y recursos
  - Supervisión, mentoring y redes de trabajo
  - Idiomas
  - Compromiso, igualdad y diversidad
  - Condiciones de trabajo

La Universidad Carlos III también ofrece de forma continuada cursos de formación para el profesorado para promover el uso de metodologías innovadoras basadas en nuevas tecnologías: www.uc3m.es/uc3mdigital.

5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

NO PROCEDE

5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

Desde la Oficina de Postgrado se asigna a una persona de referencia tanto a estudiantes como profesores para todos los asuntos relacionados con el desarrollo del programa de Máster. Esta persona es la figura denominada "Gestor/a" que depende de la persona responsable de la Oficina y que atiende en primera instancia las consultas/solicitudes Máster Universitario en Ingeniería de Diseño Microelectrónico por la Universidad Carlos III de Madrid planteadas tanto por estudiantes como profesores. El gestor/a tiene categoría administrativa y apoya a la docencia en tareas relacionadas con el estudiante (seguimiento de estudiantes admitidos, matrícula y tasas, gestión del expediente, certificados…) así como a la dirección del programa y el profesorado (apoyo en las reuniones de las comisiones académicas, planificación de horarios, gestión económica, certificados de docencia, etc..).

El máster cuenta con un equipo técnico de apoyo a las clases presenciales y los sistemas de docencia en línea formado por profesionales en el área de la Tecnología Audiovisual e Informática que forman parte de UTEDA

(http://www.uc3m.nom.es/sdic/nosotros/equipo/uteda), una de las once áreas en que se estructura el Servicio de Informática de la UC3M.

Por otro lado, para la puesta en marcha, seguimiento y ejecución de los procesos generales de gestión académica y administrativa de la titulación, el gestor del máster y el resto de personal asociado al Campus cuenta con el apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, en la que reside la competencia para la planificación y desarrollo de los procesos centrales de gestión de las titulaciones de Máster. Esta unidad se estructura en cuatro grandes áreas que dan apoyo a los títulos y gestionan los siguientes procesos:

- Área de Admisión. Procesos de acceso y matriculación de estudiantes.
- Área de Captación. Procesos de comunicación y estrategia de captación de futuros estudiantes, desarrollo de convenios de cooperación.
- Área de Planificación Docente y Calidad. Procesos de seguimiento y evaluación interna (SIGC) y externa. Procesos de planificación docente.
- Área de Gestión Económica. Procesos asociados a tasas y precios públicos, becas y ayudas, control y ejecución de gastos e ingresos.

En el caso de las prácticas a desarrollar en determinadas asignaturas, se hará uso de las instalaciones de los laboratorios del Departamento de Tecnología Electrónica, y del personal técnico asignado a los mismos.

El departamento cuenta con cuatro personas de apoyo a la docencia, de los que tres son técnicos electrónicos y uno es técnico informático. La mayor parte de las tareas de los técnicos de laboratorio están relacionadas con la parte práctica de la docencia del departamento, incluyendo prácticas de laboratorio de grado y máster y trabajos fin de estudios:

- Asistencia a los profesores durante las prácticas de laboratorio.
- Mantenimiento y reparación de equipos electrónicos en laboratorios docentes. 117 puestos con osciloscopio, generador de funciones, fuente de alimentación, multímetro, transformador de tensión y entrenador.
- Mantenimiento hardware y software de ordenadores en laboratorios docentes.117 puestos con ordenador.
- Gestión y compra de material fungible electrónico: componentes, placas de evaluación, cables, etc.
- Gestión y mantenimiento de equipos de fabricación de placas y soldadura.
- Diseño de placas a medida para prácticas docentes y trabajos fin de grado y máster.
- Colaboración con el diseño y montaje de nuevas prácticas y pequeños sistemas.
- Ayuda a los alumnos de trabajos fin de grado y máster

La ocupación de este tipo de aulas (informáticas y laboratorios) por parte del máster propuesto no supone más de un 12,5% (considerando un aula o laboratorio), por lo que se puede asegurar que este personal puede asumir perfectamente la dedicación a las actividades docentes del máster.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURAS, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

MEDIOS MATERIALES Y RECURSOS ESPECÍFICOS ASIGNADOS AL TÍTULO

El Máster se impartirá en el Campus de Leganés, que cuenta con los siguientes medios materiales y recursos para la impartición del título:

- Aulas docentes, con equipo de proyección audiovisual y PC en la mesa del docente (ver detalle en:

  https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-docentes#ubicaciones).

- Aulas informáticas, con varios puestos dotados con un ordenador con todo el software necesario para la impartición de la docencia o realizar prácticas. Para facilitar su uso, el profesor cuenta con la atención personalizada del personal de apoyo que acudirá en caso de cualquier eventualidad para minimizar las interrupciones por motivos técnicos (ver detalle en:

  https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-informaticas#ubicaciones).

  Como complemento de las aulas informáticas y con el fin de que los estudiantes puedan hacer uso de las aplicaciones necesarias para realizar las prácticas de la titulación desde cualquier lugar, desde sus propios ordenadores, se ha creado el aula virtual: https://www.uc3m.es/sdic/servicios/aula-virtual.

- Laboratorios específicos.

  El Departamento de Tecnología Electrónica de la UC3M cuenta con 7 laboratorios docentes de uso general. Cada laboratorio dedicado a docencia de máster consta de entre 12 y 21 puestos, sumando un total de 117 puestos, que disponen de instrumentación electrónica avanzada (osciloscopios digitales con módulo FFT, generadores de señal, multímetros, fuentes de señal continua, equipos entrenadores para montaje y test de circuitos sencillos, etc.) y equipos informáticos dotados de herramientas de diseño y simulación electrónica para realizar actividades que requieran diseño de placas PCB, modelado de circuitos electrónicos y digitales, sistemas de comunicaciones simples, etc.

  Cuenta también con kits de desarrollo asociados a sistemas empotrados basados en microprocesadores, y a sistemas empotrados basados en FPGAs para el desarrollo y prototipado de distintos sistemas electrónicos. También se dispone de material óptico para evaluar dispositivos y fibras ópticas. Existen también dos salas especiales para fabricación de placas de circuito impreso y trabajos de soldadura con equipación específica para ello: insoladora, contenedores para ácidos, estaciones de soldadura, aspiradores.

  También se cuenta con 7 laboratorios de investigación disponibles para los alumnos que desarrollen sus trabajos fin de máster en el departamento: laboratorio de diseño microelectrónico, de circuitos integrados de señal mixta, de displays y aplicaciones fotónicas, de sistemas de identificación, de optoelectrónica, de ingeniería de la rehabilitación, y de sistemas electrónicos de potencia.

- Herramientas de diseño

El Departamento de Tecnología Electrónica de la UC3M dispone de licencias educativas de herramientas profesionales de diseño microelectrónico (front-end, back-end, simulación, layout, FPGAs, etc.) obtenidas por medio del consorcio Europractice (https://www.europractice.stfc.ac.uk/), así como kits de diseño para diversas tecnologías proporcionados también por Europractice.

La utilización de los laboratorios compartidos por la titulación ronda entre un 20% y un 30%. Las prácticas contempladas en el presente máster pueden integrarse fácilmente ya que no suponen una carga superior al 12,5% considerando un único laboratorio o aula informática.

Mantenimiento y revisión de infraestructuras y servicios

El mantenimiento en correctas condiciones de los laboratorios y talleres arriba descritos se lleva a cabo por los departamentos a los que se adscriben, que cuentan con personal técnico específico destinado a este fin. En el apartado 5.2.d) se puede consultar el perfil de este personal.

Además, la Universidad Carlos III de Madrid cuenta con una Oficina Técnica que se ocupa directamente del mantenimiento de los laboratorios, su gestión, sus infraestructuras y proporciona un servicio técnico. Toda esta información aparece detallada en su página web: https://www.uc3m.es/OficinaTecnica/inicio.

Estos agentes, junto al Comité de Seguridad y Salud, han impulsado y creado medidas preventivas encaminadas a mejorar el nivel de seguridad, salud y protección del medio ambiente. Entre estas medidas cabe citar las siguientes:

- Elaboración de un plan de prevención de riesgos y de autoprotección: https://www.uc3m.es/prevencion/seguridad-laboratorios
- Desarrollo de un manual de seguridad en los laboratorios: https://www.uc3m.es/prevencion/manual-seguridad-salud-2
- Promoción del uso de ropa adecuada y equipos de protección individual: https://www.uc3m.es/prevencion/epis
- Actividades de asesoría y formación específicas: https://www.uc3m.es/prevencion/solicitud-sprl

OTROS MEDIOS MATERIALES Y RECURSOS PARA ESTUDIANTES Y PROFESORADO

- Aulas telepresencia: espacios de colaboración inmersivos que permiten interconectar dos aulas, creándose la sensación de que docentes y estudiantes, tanto presenciales como remotos, comparten el mismo espacio físico. Para ello, se proyecta en una de las paredes, con calidad 4K, la imagen del aula remota, conformando una visión o plano general de la misma y cubriendo todo el ancho de una de las paredes del aula.

  En dicho muro se pueden incluir además de la imagen del otro aula, diversas ventanas con distinto contenido, como señales de ordenador conectadas por HDMI, tanto de forma local como remota, señales de streaming en directo, imágenes, etc. (ver detalle en: https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-telepresencia#ubicaciones).

- Aulas de diseño y edición digital, un tipo especial de aula Informática equipada con PCs más potentes y la suite de software Adobe Creative Cloud, orientada a la edición y creación de material gráfico y audiovisual (ver detalle en: https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-diseno-y-edicion-digital#ubicaciones).

- Espacios con características especiales. La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con una serie de espacios idóneos para la celebración de congresos, conferencias,

seminarios, cursos formativos y actos institucionales. Cada uno de estos espacios dispone de toda la equipación tecnológica necesaria para llevar a buen fin todos los actos y eventos que se celebren en ellos (más información en: https://www.uc3m.es/sdic/espacios/espacios-para-eventos#ubicaciones).

La biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid cuenta con 5 puntos de atención distribuidos en los diferentes Campus. En el campus de Puerta de Toledo-Madrid y en el de Leganés se cuenta con una biblioteca cada uno, mientras que el de Getafe cuenta con dos (más información en: https://www.uc3m.es/biblioteca/quienes-somos). Además de las salas centrales de lectura y estudio individual, estos espacios cuentan con salas de trabajo en grupo, equipamiento informático, audiovisual y reprografía, aulas de idiomas, aula de seminarios o talleres, sala de visionado, sala de exposiciones y el MakerSpace en la biblioteca de Leganés (https://www.uc3m.es/makerspace/inicio). La información sobre estos espacios en general se puede encontrar aquí: https://www.uc3m.es/biblioteca/salas-equipos.

Se cuida de que todos los recursos nombrados anteriormente sean accesibles y estén adaptados, a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo de la UC3M. Más información en https://www.uc3m.es/orientacion/discapacidad_neae.

Por último, y como ya se ha señalado en el apartado dedicado a los Sistemas de evaluación, para comprobar la originalidad de las tareas entregada por los estudiantes, incluyendo los trabajos de fin de máster (TFM), la UC3M cuenta con Turnitin (https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/turnitin). Esta herramienta antiplagio está integrada en Aula Global (plataforma básica de soporte de la docencia en UC3M (https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/aula-global)), e incluye una guía abierta a disposición de los docentes para asistirles en su manejo (https://uc3m.libguides.com/Turnitin).

SERVICIOS DE APOYO Y ORIENTACIÓN AL ESTUDIANTADO

La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con el Servicio de Orientación a Estudiantes que de forma amplia se ocupa de proporcionar ayuda a estudiantes o futuros estudiantes que lo soliciten, en materias como orientación general, psicológica, adaptación y necesidades específicas o deportistas de alto nivel. Más información en:

https://www.uc3m.es/orientacion/inicio

De forma específica en el Centro de Postgrado, se cuenta con oficinas de estudiantes en cada campus (Puerta de Toledo-Madrid, Getafe y Leganés) que proporcionan atención individualizada, tanto presencial como a distancia a los estudiantes. Se muestra en la web de manera actualizada, los formularios de contacto, teléfono y horarios de atención presencial de cada una de ellas:

https://www.uc3m.es/postgrado/oficinas-informacion

El personal del Servicio, entre los que se cuentan el personal de administración que atiende a estudiantes, se refleja de forma pública a través de la web:

https://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/ServiciosUniversitarios/1371218553727/Servicio_de_Postgrado

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con el apoyo del Servicio de Orientación y Empleo para la gestión de las prácticas académicas externas curriculares de los estudiantes de Másteres Universitarios. En este sentido, desde el Centro de Postgrado se trabaja estrechamente con este servicio para organizar los procedimientos que afectan tanto a las áreas académicas como a los estudiantes, estableciendo para cada curso académico una planificación anual que contempla las necesidades del conjunto de los Másteres Universitarios.

https://www.uc3m.es/orientacionyempleo/inicio

Desde la dirección del máster, se trabaja en estrecha colaboración con las personas responsables de dicho servicio para:

- Impulsar la tramitación de nuevos acuerdos de colaboración educativa que permitan incrementar la disponibilidad de plazas.
- Determinar el tipo de prácticas académicas externas que debe realizar el estudiante, vinculado a los estudios que realiza y las competencias que debe adquirir.
- Establecer el número de plazas que cada año deben ser puestas a disposición de los estudiantes para la realización de prácticas académicas externas curriculares.

Por otro lado, el procedimiento de oferta de plazas, asignación de destinos, validación académica de las prácticas académicas externas y la calificación de las mismas, se desarrolla desde el inicio del curso, con la presentación de la asignatura y la intervención del responsable académico. El papel de la oficina de estudiantes se centra en modular con el director de la titulación y el coordinador académico las necesidades y peticiones de los estudiantes, hasta la conclusión de las mismas y la calificación en su expediente.

A la finalización de las prácticas académicas externas, cualquier estudiante puede solicitar la prolongación de las mismas mediante la firma de un nuevo anexo con la institución de destino, que permitirá la posibilidad de hacer prácticas externas complementarias hasta un máximo de 900 horas.

Por último, cualquier estudiante de máster universitario puede solicitar la realización de prácticas extracurriculares mediante la aplicación de gestión del Servicio de Orientación y Empleo: https://www.uc3m.es/orientacionyempleo/practicas/informacion-general/practicas-extracurriculares

Se listan a continuación algunas empresas colaboradoras con los departamentos que participan en el máster, con actividad en temáticas afines a la titulación. Del conjunto de plazas ofrecidas por estas empresas se garantiza que las 30 plazas de prácticas ofertadas por el máster propuesto estarán cubiertas:

- ABBOTT LABORATORIES, S.A.
- ACCENTURE
- ACTIA SYSTEMS ESPAÑA, SAU
- AIRBUS DEFENCE &SPACE, S.A.U.
- ALBENTIA SYSTEMS, S.A.
- ALCYON FHOTONICS
- ALMA TELECOM
- ALTER TECHNOLOGY TÜV NORD S.A.U
- ANZEN AEROSPACE ENGINEERING

- ARQUIMEA AEROSPACE DEFENCE AND SECURITY, S.L.U
- ASEA BROWN BOVERI, S.A.
- CAF SIGNALLING, S.L.
- CLUE TECHNOLOGIES
- DAIKIN AC SPAIN, S.A.
- Dräger Hispania S.A.U.
- DUAGON IBERIA, S.L.U.
- EDIBON INTERNATIONAL S.A
- ELECNOR SERVICIOS Y PROYECTOS S.A.U
- Electroimpact Spain S.L
- EMPRESARIOS AGRUPADOS INTERNACIONAL SA
- FLOWSERVE SIHI (SPAIN) S.L.
- FUNDACIÓN IMDEA ENERGÍA
- GARDNER DENVER IBERICA, S.L.
- GEOFÍSICA MAR Y TIERRA, SA (GEOMYTSA)
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL (INTA)
- KNORR-BREMSE ESPAÑA, S.A.
- LA AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, M.P. (CSIC)
- Logista Pharma SAU
- MERCURY MISSION SYSTEMS SPAIN, S.L.
- MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V., SUCURSAL EN ESPAÑA
- NTT DATA SPAIN, S.L.U.
- ORBITAL SISTEMAS AEROESPACIALES S.L.
- POWER SMART CONTROL, S.L
- ROBERT BOSCH ESPAÑA
- ROSER SISTEMAS, S.L.
- SCHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.U
- SENSIA SOLUTIONS, S.L.
- SYSTEMAIR HVAC SPAIN S.L.U
- TALGO, S.L.
- TEMAI INGENIEROS, S.L.
- THALES ESPAÑA
- TK ELEVATOR MANUFACTURING SPAIN SLU
- ULMA Handling Systems
- VEOLIA WATER SYSTEMS IBÉRICA, S.L.
- VULKANO ENGINEERING
- ZELENZA SOLUCIONES
- ZEUS CONTROL, S.A.

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

NO PROCEDE

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN *	
TITULACIÓN	CURSO 2025/26
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE DISEÑO MICROELECTRÓNICO	1º

*Supeditado a la recepción del preceptivo informe favorable.

7.2 Procedimiento de adaptación

NO PROCEDE

7.3 Enseñanzas que se extinguen

NO PROCEDE

8. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

https://www.uc3m.es/calidad/sistema-garantia-interna-calidad

8.2. Medios para la información pública

La universidad publica anualmente en su web, con la antelación y contenidos suficientes, toda la información relativa a su oferta académica, los procesos de solicitud y matrícula, así como el calendario y fechas importantes a tener en cuenta por parte de los futuros estudiantes, de manera que se dispone de una información adecuada y suficiente para que los estudiantes interesados en participar en el proceso de selección puedan valorar adecuadamente su participación en el mismo.

En concreto, la web del Centro de Postgrado (www.uc3m.es/postgrado/inicio) recoge la oferta académica de másteres universitarios, y los accesos a la web de Admisión (www.uc3m.es/postgrado/admision), Matrícula (www.uc3m.es/postgrado/matricula) y Becas (www.uc3m.es/postgrado/ayudas).

Por otro lado, el Máster Universitario en Ingeniería de Diseño Microelectrónico contará, al igual que el resto de másteres que oferta la universidad, con una página web que recoge toda la información específica sobre el programa, profesorado, admisión y matrícula, becas y otro tipo de información práctica (calendario académico, horarios o el acceso a la Secretaría Virtual).

Además, la Universidad cuenta con una web específica sobre la Calidad en los estudios (https://www.uc3m.es/calidad/inicio) en la que se pueden consultar indicadores de calidad y empleabilidad de todos los títulos que oferta así como los informes de evaluación externa y seguimiento o las Memorias Académicas.