Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN COMUNICACIONES/ MASTER IN ADVANCED COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES POR LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Universidad Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DATOS BÁSICOS

Denominación del Título

Máster Universitario en Tecnologías Avanzadas en Comunicaciones/ Master in Advanced Communications Technologies

Rama de conocimiento

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Códigos ISCED*

- Código ISCED 1: 5 Ingeniería
- Código ISCED 2: 52 (Engineering and engineering trades: telecommunications)

1.2 DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

Número de créditos del Título

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	3
Optativas	45
Trabajo Fin de Máster	12
CRÉDITOS TOTALES	60

Los detalles se proporcionan en la Tabla del punto 5.2 de este documento.

Se podrán elegir hasta 12 créditos fuera del programa, de entre los ofertados en otros Master de investigación de la UC3M.

1.3 DATOS ASOCIADOS AL CENTRO

Centro en que se imparte
Centro de Postgrado

Universidad Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Tipo de Enseñanza

Presencial	X	Semipresencial		A distancia	

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año implantación	20	Segundo año de implantación	20

Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo

Matrícula a tiempo completo

	Nº máximo	**Nº mínimo**
Primer curso	60	60

Matrícula a tiempo parcial

	Nº máximo	**Nº mínimo**
Primer curso	30	30

Normativa de permanencia

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/normativa/normativa_permanencia.pdf

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo

La docencia se impartirá en inglés. Circunstancialmente, alguna asignatura podría impartirse en español.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

Orientación del Título

Académica		Investigación	X	Profesional	

El principal objetivo formativo de este Máster es proporcionar habilidades de investigación, aptitudes y conocimientos en tecnologías en sistemas de comunicaciones, comunicaciones radio y procesado de señal orientadas a la creación de nuevos investigadores en este ámbito.

Las telecomunicaciones son un elemento vertebrador de las sociedades modernas y, como consecuencia, las tecnologías de las comunicaciones constituyen uno de los ámbitos de investigación más activos en los países desarrollados. La Universidad Carlos III de Madrid apostó hace años por la oferta de Ingeniería de Telecomunicación y la creación de un Departamento con una muy sólida formación de sus Profesores Doctores en temas punteros de I+D en el ámbito de las Comunicaciones y el Procesado Multimedia. Posteriormente ha completado dicha oferta de formación con diversos grados relacionados con el ámbito de las telecomunicaciones (Grado de Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones, Grado en Ingeniería Telemática, así como un título de Máster Universitario Académico/Profesional en Ingeniería de Telecomunicación.

Las tecnologías de de las Comunicaciones constituyen uno de los ámbitos de mayor relevancia en el mundo de las Telecomunicaciones, ya que pretenden resolver problemas de transmisión en banda ancha, tratamiento, distribución ubicua en redes de comunicaciones y gestión de la información y contenidos multimedia, aspectos cada vez más relevantes en una Sociedad orientada al conocimiento y los contenidos.

El lema adoptado para las actuales Telecomunicaciones (‘en cualquier momento, en cualquier lugar...’) fue primera manifestación de una nueva concepción del servicio/negocio: orientación al usuario y ubicuidad. Para progresar en esa dirección se va reconociendo la necesidad de avanzar en aspectos críticos en relación con el procesado de señal, la multimedia y las comunicaciones:

- personalización multimedia: que requiere etiquetado de contenidos, que son progresivamente multimedia, e inserción de inteligencia (aprendizaje máquina) en redes/sistemas para emparejarlos exitosamente con demandantes de información.
- aprovechamiento de canales/redes/sistemas: que implica progresos en codificación de contenidos (multimedia) y consideración en ella de las características de canales, y también en la desjerarquización y gestión transcapa de las redes; precisándose de sistemas inteligentes como ayuda, particularmente en versiones distribuidas.

Al amparo de este Máster se persigue tanto la preparación de profesionales con alto grado de formación científica y técnica, capaces de contribuir y liderar proyectos de innovación y desarrollo, como la formación de Investigadores con capacidad para incorporarse a equipos de investigación competitivos, dentro de las diversas disciplinas que se imparten en el mismo. El Máster propuesto permitirá a los estudiantes adquirir una formación avanzada tanto en las disciplinas fundamentales sobre las que se desarrollan dichas tecnologías de multimedia y comunicaciones, como en los temas específicos más relevantes en la actualidad, siguiendo las directrices de acercamiento al Espacio Europeo de Educación Superior.

En relación con otras ofertas de Master sobre la misma temática, podemos comentar la existencia de los siguientes a nivel nacional:

- **Máster en Teoría de la Señal y Comunicaciones, ETSIT-UPM.** Orientación al desarrollo de sistemas de comunicación y sistemas de radio.

- **Master en Sistemas y Redes de Comunicaciones, ETSIT-UPM**. Fuerte orientación telemática, aunque se ven contenidos de comunicaciones digitales, son los menos. Se incluyen materias de viabilidad económica de proyectos (planes de negocio, análisis de rentabilidad, etc.). Los temas de comunicaciones radio y por satélite procesado de señal y aprendizaje máquina están ausentes.

- **Master Oficial en Tecnologías Multimedia**, E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación, Universidad de Granada. Si bien cubre con amplitud la parte de procesado de señal, sólo oferta una materia (13 ECTS) en temas de comunicación digital y ninguna en comunicaciones de radio, por lo que parece un poco desbalanceado.

- **Máster en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones**, Departamento de Comunicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Este Máster aborda con gran profundidad el ámbito de comunicaciones y procesado de señal. No parece abordar una enseñanza prácticas en tecnologías radio.

Asimismo, a nivel internacional, tenemos los siguientes:

- **Master's programme 'Communications and Multimedia Engineering' (CME)**, University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany. Presenta un programa muy parecido a nuestro Máster, con formación sólida en procesado de señal, comunicaciones avanzadas y procesado multimedia. Una de sus fortalezas es que abre las puertas al desarrollo de Tesis doctorales en el ámbito. Parece un buen indicador que exista un Máster de comparables características en un país con una industria del procesado multimedia y las comunicaciones tan potente.

- **Master en Comunicación Multimedia**, Univ. Aveiro, Portugal. Este Máster se centra más en la producción audiovisual que el procesado de señal y la comunicación no se aborda desde el punto de Comunicaciones Digitales.

- **M.Sc. TELEMEDIA (Telecommunications and Multimedia)**, Université de Mons, Bélgica. Este Master aborda desde un punto parcial el ámbito de las comunicaciones digitales, prestando por ejemplo atención importante a temas un poco fuera del perfil, como las redes de sensores. Sí trata el procesado de señal y multimedia, pero aborda temas de comunicaciones avanzadas en radio

- **MSc Telecommunication Engineering, Middlesex University, UK**. Master centrado en las comunicaciones, redes de datos y seguridad.

- **Telecommunications and Networks MSc, City University London, UK**. Master centrado en el procesado de señal y las comunicaciones digitales, sin componente de aprendizaje automático. Tampoco aborda las comunicaciones radio.

- **MSc Multimedia Telecommunications**, Xi'an Jiaotong-Liverpool University, China. Programa comparable al propuesto aquí, cubriendo con buena profundidad el procesado de señal y de comunicaciones.

- **Communication Technologies and Multimedia**, Università degli Studi di Brescia, Italia. Programa comparable al propuesto aquí, cubriendo con buena profundidad el procesado de señal y de comunicaciones, pero sin cubrir la parte de aplicaciones en seguridad y espacio.

- **Msc Multimedia Information Technologies**, Eurecom, France. Programa comparable al propuesto aquí, cubriendo con buena profundidad el procesado de señal y de comunicaciones. No incluye la parte esencial de comunicaciones inhalambricas. Sí incluye componentes de negocio: emprendedores y capital riesgo, innovación, propiedad intelectual, etc.

- **MSc in Multimedia Systems and Communications Engineering**. Cardiff School of Engineering. Wales, UK. Master bastante equilibrado y muy parecido a la propuesta, cubre procesado de señal y multimedia, inteligencia artificial y redes de comunicaciones avanzadas. Tal y como ellos mismos reconocen, este Master capacita a sus estudiantes para trabajar/investigar en un ámbito pujante como el de comunicaciones digitales, comunicaciones radio procesado multimedia y análisis y procesado automático de datos. No parecen cubrirse los últimos avances tecnológicos en el ámbito de comunicaciones

- **M.Sc. Multimedia Signal Processing and Telecommunication Networks**, University degli Studi di Genova, Italia. Cubre aspectos de procesado de señal, imagen, video y multimedia, así como sistemas de telecomunicaciones, redes de comunicaciones y telemáticas. No cubre sin embargo la parte de comunicación radio.

Por tanto, si bien la concepción de la presente propuesta de Máster se nutre de muchas otras ofertas de formación análogas, creemos que la combinación de los tres ejes fundamentales del Máster: procesado de señal avanzado, comunicaciones digitales y comunicaciones radio de última generación y técnicas de estado del arte en relación con todos ellos, sólo se dan con suficiente profundidad en la presente propuesta, lo que representa un valor añadido importante. Si añadimos el hecho de que se va a impartir en inglés, esperamos poder atraer a un nutrido grupo de estudiantes interesados, tanto a nivel nacional como internacional.

La demanda para titulados en este tipo de Máster es muy fuerte y se espera que se mantenga en los próximos años. De hecho la experiencia de los últimos años ha puesto de manifiesto el interés del Máster en Multimedia y Comunicaciones del que partimos, donde se han recibido una media de 50-60 solicitudes durante los últimos 4 años.Los alumnos que superen dicho Máster se espera que puedan acceder fácilmente a puestos en empresas relacionadas con las comunicaciones digitales, y comunicaciones radio, producción y procesado de medios digitales, empresas de imágenes médicas, defensa y vigilancia, y análisis y procesado automático de datos. Adicionalmente, podrán continuar su formación con la realización de una Tesis Doctoral en el ámbito.

En resumen, el objetivo del Máster es dotar a los alumnos de una sólida formación en temas de comunicaciones, tratamiento de datos y gestión de contenidos multimedia, que le permitan abordar tareas profesionales en este pujante ámbito de las TIC, así como adquirir la base necesaria para acceder a los estudios del Programa de Doctorado en Multimedia y Comunicaciones, en funcionamiento desde el año 1997 y que desde 2004 posee Mención de Calidad, renovada periódicamente hasta la obtención en 2011 de la Mención hacia la Excelencia (resolución de 6 de octubre de 2011 de la Secretaría General de Universidades, con referencia MEE2011-0067).

- ***Itinerarios de Especialización**

Los temas tratados en el Máster amplían los conocimientos básicos de cualquier titulado en telecomunicaciones o grados afines, orientando el enfoque de los mismos hacia una actividad investigadora, si bien son también de gran utilidad para aquellos profesionales que pretendan actualizar sus conocimientos en este ámbito de la ingeniería.

La adaptación que se propone en el Máster de Multimedia y Comunicaciones parte de la propia descripción del Máster presentada en la sección 2 en la página 7 donde se mencionan los itinerarios presentes en dicho máster en los ámbitos de Tratamiento de Señal y Datos y Comunicaciones. Además también considera el número de solicitantes al citado máster durante los últimos años. El número de

solicitudes de admisión al máster durante los últimos años ha estado entre 50 y 60 estudiantes concretándose en matrículas de más de 30 estudiantes por cada año.

Se ha propuesto un nuevo máster en Ingeniería de la Información para la Salud, por el Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones y el Dpto. de Ing. Biomédica e Ing. Aeorespacial, donde se cubren todos los contenidos de Tratamiento de Datos ya explicitados en el Máster de Multimedia y Comunicaciones además de nuevos contenidos en el campo de la Ingeniería Biomédica y de la Imagen Médica. De esta forma el máster de Multimedia y Comunicaciones, en su actual formato, quedaba con una duplicidad en varios de sus contenidos asociados a Tratamiento de Señal mientras que no se cubrían aspectos de Tecnologías Avanzadas en Comunicaciones Radio, muy demandadas por sectores con una amplísima implantación en España y en Europa como son los sectores de Seguridad, Defensa y Comunicaciones. A este respecto cabe mencionar que empresas como Indra, Airbus Espacio, etc han mostrado un gran interés en la adaptación que aquí se presenta.

La adaptación propuesta, y en aras a una mayor claridad en los conceptos y contenidos ofertados, se plantea bajo un nombre diferente de Tecnologías Avanzadas de Comunicaciones en lugar del nombre anterior en Multimedia y Comunicaciones.

2.2 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

-Procedimientos de consulta internos

El presente plan de estudios se ha elaborado tras conversaciones y acuerdos dentro del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Concretamente se ha discutido en varias reuniones preliminares los aspectos generales de la memoria de verificación y el debate final se ha llevado a cabo en una reunión convocada para todos los doctores del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, celebrada el 9 de noviembre de 2012.

De acuerdo con los procesos de aprobación de planes de estudio previstos en la normativa propia de la Universidad Carlos III la propuesta del Máster en Multimedia y Comunicaciones / Master in Multimedia and Communications ha sido sometida a información pública de la comunidad universitaria por el plazo de un mes, desde el 19 de octubre de 2012 al 19 de noviembre de 2012, así como a información de los miembros del Consejo de Gobierno de la universidad con carácter previo a su aprobación por este órgano.

-Procedimientos de consulta externos

En la elaboración del presente plan de estudios se ha tomado como punto de partida el “Máster Interuniversitario en Multimedia y Comunicaciones” impartido conjuntamente por la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad Rey Juan Carlos I. En el diseño de dicho Máster se consultó y se obtuvieron los vistos buenos de los Consejos de los Departamentos de Teoría de la Señal de ambas universidades, firmándose un convenio interuniversitario al efecto. Adicionalmente, el programa de Doctorado en Multimedia y Comunicaciones al que el presente Máster proporciona entrada natural, posee Mención de Calidad desde el año 2004 y ha obtenido recientemente la Mención hacia la Excelencia por resolución de 6 de octubre de 2011 (BOE 20-10-2011), de la Secretaría General de Universidades, por la que se concede la Mención hacia la Excelencia a los programas de doctorado de las universidades españolas. (Referencia MEE2011-0067). Toda esta experiencia acumulada ha sido fundamental para la formulación del presente título. Adicionalmente, las conferencias y seminarios invitados que se imparten regularmente en el programa actual del máster, nos han permitido recoger opiniones y puntos de vista de diversas figuras destacables del campo del procesado de señal, multimedia y comunicaciones del ámbito internacional. Una lista de dichos invitados internacionales se puede visitar en el siguiente enlace:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/masters/interuniver_multmed_comunica/programa/Historico_seminarios

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

- ***Diferencias en el perfil de los distintos egresados y divergencias en los contenidos y en su profundización y tratamiento entre uno y otro.**

El programa aquí expuesto representa una evolución del vigente plan de estudios del Máster Interuniversitario en Multimedia y Comunicaciones. La extinción de dicho plan de estudios viene fundamentalmente motivada por dos factores: los cambios en el marco legal de estudios de postgrado, y la inminente aparición de gran números de egresados procedentes de los nuevos estudios de Grados Universitarios de acuerdo con la adaptación de las titulaciones universitarias al Espacio Europeo de Educación Superior. Ambos factores nos han conducido al diseño de un nuevo título que comparte con el título vigente el carácter de máster de investigación que conduce a los estudios de doctorado. Las diferencias más notables las hemos incorporado en una menor duración y una mayor posibilidad de autoconfiguración y oferta de asignaturas optativas a los estudiantes.

El presente título no compite con el Máster en Ingeniería de Telecomunicación, que tiene un carácter profesional y competencias profesionales. El presente título da libertad a los alumnos para matricularse de hasta 12 créditos ECTS de asignaturas de otros Master de investigación de la UC3M de acuerdo con los requisitos de acceso correspondientes. Análogamente, este título ofrece su optatividad a alumnos y egresados de dicho Máster profesional para completar sus conocimientos y habilidades en Procesado de Señal y Comunicaciones y como vía de acceso al programa de Doctorado Interuniversitario en Multimedia y Comunicaciones de acuerdo con la legislación vigente.

Tampoco compite con el Máster en Ingeniería Telemática que, pese a ser también de tipo investigador, las temáticas abordadas en uno y otro (telemática y procesado de señal), pese a pertenecer ambas al ámbito de las telecomunicaciones son suficientemente diferentes e incluso complementarias, no descartándose que alumnos de un Máster decidan cursar de forma puntual asignaturas del otro.

Tampoco compite con los másteres del ámbito de la Ingeniería Informática ofertados en la Universidad Carlos III de Madrid: el Máster Universitario en Ingeniería Informática y el Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Informática. El Máster Universitario en Ingeniería Informática es un máster profesional vinculado con la profesión de Ingeniero en Informática y por lo tanto con una orientación completamente distinta. Finalmente no compite con el Máster Universitario en Ciencia y Tecnología Informática dado que este último está centrado en investigación en Ingeniería Informática.

3. COMPETENCIAS

3.1 Competencias

El objetivo general del Máster es formar investigadores capaces de contribuir de forma original y significativa al desarrollo del procesado de señal, la multimedia y las comunicaciones. El Máster está orientado a la formación avanzada y a la inserción en el mercado laboral, especialmente en relación con tareas de I+D. Un estudiante que finalice la titulación debe ser capaz de aproximarse y resolver cualquier problema técnico del ámbito, aprovechando todos los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias dentro de este ámbito de estudio, e incluso desarrollar técnicas novedosas que representen un avance en el estado del arte de las técnicas actuales de procesado de señal y comunicaciones.

The general aim of the Master is to train researchers capable of contributing in an original and meaningful way to the development of signal processing, multimedia and communications. The Master is oriented to advanced training and insertion in the labour market, especially in relation to R & D tasks. A student who finishes the degree must be able to approach and solve any technical problem in the field, taking advantage of all the knowledge, skills and attitudes necessary within this field of study, and even develop novel techniques that represent an advance in the state of art of the current techniques of signal processing, multimedia and communications.

Competencias Básicas (CB 6 hasta CB 10) Incluidas en el anexo I, apartado 3.3 del RD 861/2010

Código	Denominación	Tipo
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. To possess and understand knowledge that provides a basis or opportunity to be original in the development and / or application of ideas, often in a research context	Básicas
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. Students must know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study	Básicas
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. Students must be able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on social and ethical	Básicas

Código	Denominación	Tipo
	responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.	
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. Students must know how to communicate their conclusions and the knowledge and ultimate reasons that sustain them to specialized and non-specialized audiences in a clear and unambiguous way	Básicas
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. Students must have the learning skills allowing them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.	Básicas

Competencias Generales (CG Nº)

Código	Denominación	Tipo
CG1	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. Systematic understanding of a field of study and mastery of research skills and methods related to that field.	Generales
CG2	Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación con seriedad académica. Ability to conceive, design or create, put into practice and adopt a substantial process of research or creation with academic seriousness.	Generales
CG3	Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación Original del que parte merezca la publicación referenciada a nivel internacional. Ability to contribute to the expansion of the frontiers of knowledge through an Original investigation of which part deserves the publication referenced at international level.	Generales
CG4	Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Ability to perform a critical analysis and evaluation and synthesis of new and complex ideas.	Generales
CG5	Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.	Generales

Código	Denominación	Tipo
	Ability to communicate with the academic and scientific community and with society in general about their fields of knowledge in the modes and languages commonly used in their international scientific community.	

Competencias Específicas (CE Nº)

Código	Denominación	Tipo
CE1	Ser capaces de realizar un análisis crítico de documentos técnicos y científicos del ámbito del Procesado de Señal y Comunicaciones. To be able to perform a critical analysis of technical and scientific documents in the field of Signal Processing and Communications.	Específicas
CE2	Ser capaces de poseer una visión exhaustiva del estado del arte de una tecnología del ámbito del Procesado de Señal y Comunicaciones, así como realizar un análisis de sus perspectivas futuras. To be able to possess a comprehensive vision of the state of the art of a technology in the field of Signal Processing and Communications, as well as to carry out an analysis of their future perspectives.	Específicas
CE3	Ser capaces de elaborar un trabajo original de entidad en un campo específico del Procesado de Señal y Comunicaciones, incluyendo la preparación de una presentación del mismo y su exposición y defensa. To be able to elaborate an original work of entity in a specific field of Signal Processing and Communications, including the preparation of a presentation of the same and its exhibition and defense.	Específicas
CE4	Saber aplicar conocimientos de matemáticas, estadística y ciencia a los problemas de Procesado de Señal y Comunicaciones. To know how to apply knowledge of mathematics, statistics and science to the problems of Signal Processing and Communications.	Específicas
CE5	Poseer las habilidades para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos. To possess the skills to design and carry out experiments, as well as analyze and interpret data.	Específicas
CE6	Ser capaz de desarrollollar los conceptos fundamentales del diseño de sistemas de comunicaciones digitales y sus subsistemas (modulaciones, codificación, antenas y transmisores/receptores), saber analizar las prestaciones de dichos sistemas y poder tomar decisiones de diseño e implementación. To be able to development of the concepts of the design of digital communications systems and their subsystems (modulations, codiging antennas and transmitters and receivers), to know how to analyze the benefits of these systems and be able to make design and implementation decisions.	Específicas

Código	Denominación	Tipo
CE7	Conocer y dominar técnicas básicas y avanzadas de procesado de señal (filtrado lineal óptimo y adaptativo, filtrado estocástico en sistemas dinámicos, modelos de predicción, análisis espectral, procesado en array) y sus aplicaciones. To know and to master basic and advanced techniques of signal processing (optimal and adaptive linear filtering, stochastic filtering in dynamic systems, prediction models, spectral analysis, array processing) and their applications.	Específicas
CE8	Adquirir los fundamentos que permitan evaluar de forma comprensiva las prestaciones de los principales sistemas de localización/navegación que usan señales radio y sus subsitemas (antenas activas, arrays de antenas, antenas de banda ancha, diplexores, filtros, amplificadores, osciladores y mezcladores). To acquire the fundamentals that allow to comprehensively evaluate the performance of the main location/navigation systems that use radio signals and its subsystems (active antennas, antenna arrays, broadband antennas, filters, amplifiers, oscillators and mixers).	Específicas
CE9	Adquirir un juicio crítico sobre la elección de la herramienta software de simulación electromagnética apropiada para el análisis/diseño de cada unos de los componentes/subsistemas de un sistema de telecomunicación (antenas activas, arrays de antenas, antenas de banda ancha, diplexores, filtros, amplificadores, osciladores y mezcladores). To acquire critical judgment about the choice of the appropriate electromagnetic simulation software tool for the analysis/design of each of the components/subsystems of a telecommunication system (active antennas, antenna arrays, broadband antennas, filters, amplifiers, oscillators and mixers).	Específicas
CE10	Ser capaz de elaborar, presentar y defender adecuadamente en público un Trabajo Fin de Máster, original y riguroso, relacionado con alguno o algunas de las materias objeto de la titulación, de forma individual y ante un tribunal. To be able to elaborate, present and properly defend in public a Master's Final Project, original and rigorous, related to some or some of the subject matter of the degree, individually and in a court.	Específicas
CE11	Ser capaz de desarrollar los conceptos fundamentales sobre teoría de la información y codificación para comunicaciones digitales (capacidad, codificación de fuente y canal, entropía condicional, codificación algebraica, códigos bloque y convolucionales, codificación concatenada y LDPC, decodificación iterativa). To critically and skilfully deal with fundamental concepts on information theory and coding for digital communications (capacity, source and channel coding, codition entropy, algebraic coding, block, chain and convolving codes and LDPC, iterative decoding) .	Específicas
CE12	Ser capaz de desarrollar los conceptos fundamentales del diseño de sistemas de comunicaciones digitales (modulaciones multipulso, OFDM, espectro ensanchado, sincronización, igualación y estimación de canal, diversidad, eficiencia espectral), saber analizar las prestaciones de dichos sistemas y poder tomar decisiones de diseño e implementación.To critically and skilfully deal with fundamental concepts	

Código	Denominación	Tipo
	on digital communication systems (multipulse modulations, OFDM, synchronization, equality, channel estimation, spectrum efficiency and diversity techniques) being able to analyze the performance of these systems to be able to make decisions on design and implementation.	

En la ficha de cada asignatura, en el campo de observaciones, se ha incluido un conjunto adicional de competencias específicas más ligadas a las principales materias del Máster.

In the file of each subject, in the field of observations, an additional set of specific competences more related to the main subjects of the Master has been included.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa a la Matriculación.

Información en página web

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en video donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on line. Todo ello se encuentra publicado en el site del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales la Universidad realiza campañas de información en su home durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/

Information on web page

Each master has a web space with specific information about the program: the entrance profile, the admission requirements, the curriculum, the objectives, and other information especially oriented to the needs of future students, including the admission processes and registration. In processes of special relevance for the future student, as admission or enrollment, there is a specific website for each of them where all the necessary information can be obtained to complete the processes in a timely manner. For this purpose, specific calendars have been prepared with key periods for the student, pdf guides and video tutorials showing step by step the process that must be carried out at each moment, and the links to the applications that will allow future students to complete the process completely online. All this is published on the Graduate Center website and with a permanent update by the administrative services that manage the information. As specific actions, the University carries out information campaigns on its "Home" during the period of admission and registration, which are very visible to any user who visits the web and who improve the accessibility to this information.
The web pages of the Carlos III University work under the content manager "Oracle portal",

which allows an easy modification, avoids lost links and offers a uniform environment in all pages at the double A level in accordance with the Accessibility Guidelines of Web Contents, published in May 1999 by the WAI working group, belonging to W3C (World Wide Web Consortium). This information can be found at the following address

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/

Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada de por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canalizaría la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.

On-site and off-site attendance systems

In certain cases, there is a need for more detailed information or an impact on the management of the process that can't be resolved through the public information of our website. For these situations, the future student can make use of the face-to-face and non-face-to-face information services available to the University. All these services provide first level information, and channel the demands of specialized information, guidance and advice to the corresponding unit: program direction or support administrative units.

In this sense, a non-contact service of first level of specific information on university master's degrees and the processes associated with these studies, is provided by the administrative service CASO (Service and Support Center), by telephone (91 6246000) or by email. This consultation service is publicized in all the web pages of the master's degrees, where you can easily see the link of additional information that leads to the contact form, where the student can formulate his / her query in a fast and agile way. It also has a direct access in the header, which remains stable throughout the navigation in the postgraduate site.

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contact

This first level provides basic information about the admission processes, reservation of place, registration, as well as general information about the studies of university master's degrees. In the event that this service cannot resolve the query made by the student, it is referred to the administrative manager responsible for the specific master in which the student is interested, through the computer tool available for registration, and monitoring of the consultations, so that it will be assigned to the corresponding person for resolution. This system allows us to centralize first the information demands of future students, giving a quick response to them, as well as channeling, when necessary, the query that cannot be resolved by the first level to the appropriate manager.

Also students can go to the offices of information and attention to postgraduate students in all campuses with continuous hours from 9:00 a.m. to 6:00 p.m., where they will receive a personal and in-person attention from the offices of postgraduate information. If necessary, from here the query or incidence of the student would be channeled to the specific level that is required in each case, being able to be the administrative manager of the master, the postgraduate support units or the academic direction of the master if the background of the consultation outside of academic type.

As a complement, there are some generic email accounts managed by the postgraduate support units, where the doubts or incidents that the students may raise are also answered and answered.

Campañas de difusión en ferias y redes sociales

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Centro de Orientación a Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

Diffusion campaigns in fairs and social networks

The University also participates in various educational fairs within and outside of Spain, in accordance with the guidelines of the Office of the Vice-Rector for Students and University Life and the Vice-Rectorate of International Relations and carries out various campaigns to publicize their studies in the media and social networks. In these actions the university services Students Space, International Relations, Communication Service and the Postgraduate Service collaborate.

* **Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.**

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

El Programa de Tutorización para estudiantes con discapacidad permite la atención directa a las necesidades específicas de estos estudiantes. Su objetivo es garantizar el acceso e integración en igualdad de condiciones de todos los estudiantes y a su vez, colaborar en la construcción de una universidad más solidaria y mejor para todos. La información completa así como los contactos informativos y acceso a la inscripción en el programa se encuentran disponibles en la página web:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

Specific information systems for students with disabilities accessing the university

Students with disabilities receive specific attention to their special needs through the Program of Attention to Students with Disabilities, through which we attend in a personalized way the specific needs of these students in any aspect of university life: adaptations of study materials, aid techniques, exams and academic activities, human support for travel, taking notes, etc.

In order to facilitate the resources and services that the Carlos III University of Madrid allocates to students with disabilities, it is necessary to enroll in this Program.

They can also receive personal attention either in person or by phone or email. The latter's address is: orientacion.discapacidad@uc3m.es

The Tutoring Program for students with disabilities allows direct attention to the specific needs of these students. Its objective is to guarantee access and integration on equal terms for all students and, in turn, to collaborate in the construction of a more solidary university that is better for all. The complete information as well as the informative contacts and access to the inscription in the program are available in the web page:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

* **Normativa de Permanencia y Matrícula**

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión 7 de febrero de 2008 y modificada en sesiones de 30 de junio de 2016 y 12 de abril de 2018. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso. Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos doce de los créditos asignados por el plan de estudios al primer curso de la titulación en la que estuvieran matriculados.

2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.

b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.

3. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.

Artículo 2. Número de convocatorias

Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas,

con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior, podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior.

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión

***Acceso:**

Requisitos

Titulación de Ingeniero de Telecomunicación o Grado afín. También podrán ser admitidos, tras la aceptación de la Comisión de Dirección del Máster, otros titulados de formación afín (como Ingenieros Industriales, Ingeniería Física y Licenciados en Ciencias Físicas o sus correspondientes Grados). Tanto los ingenieros industriales como los físicos que no tuvieran en su plan de estudios conocimientos de Teoría de la Comunicación ni de Microondas deberán cursar una asignatura de Complementos de Telecomunicación.

Es indispensable el dominio de la lengua inglesa, que podrá ser acreditado, entre otros procesos, mediante los resultados de exámenes como el TOEFL, el British Council IELTS o los tests realizados por el Servicio de Idiomas de la Universidad Carlos III de Madrid. Si la lengua materna del estudiante es el inglés o si ha cursado sus estudios universitarios en dicha lengua se considerará que el alumno tiene el nivel necesario

Estudiantes extranjeros

Los estudiantes extranjeros ajenos al EEES, que acrediten el nivel de formación equivalente que le permita acceder a un postgrado, deberán presentar dicho título legalizado por vía diplomática o, en su caso, a través del trámite de legalización única o "apostilla del Convenio de La Haya".

4.2 Access requirements and admission criteria

***Access:**

Requirements

Degree in Telecommunication Engineering or related degree. They can also be admitted, after the acceptance of the Master's Management Committee, other related training graduates (such as Industrial Engineers, Physical and Graduates in Physical Sciences or their corresponding Degrees). Either bachelors in Industrial Engineering or in Physics whose their syllabus do not contain knowledges on Communication Theory or in Microwave Engineering will have a course on Telecommunication Complements similar to the ones in the Master of Space Engineering.

It is essential to master the English language, which may be accredited, among other processes, through the results of exams such as the TOEFL, the British Council IELTS or the tests carried out by the Language Service of the Carlos III University of Madrid. If the student's native language is English or if he has completed his university studies in that language, it will be considered that the student has the necessary level

Foreign students

Foreign students from outside the EHEA, who prove the level of equivalent training that allows them to access a postgraduate course, must present this legalized title through diplomatic channels or, where appropriate, through the single legalization procedure or " the Apostille of the Hague Conference".

***Perfil de Ingreso:**

El máster se oferta a estudiantes con un título de grado o equivalente con una notable base de conocimientos sobre procesado de señal, comunicaciones y estadística. El dominio del inglés será fundamental para el desarrollo de las actividades formativas y de investigación asociadas al Máster.

***Admission profile:**

The master is offered to students with a bachelor's degree or equivalent with a notable knowledge base on signal processing, communications and statistics. The command of English will be fundamental for the development of the training and research activities associated with the Master.

***Admisión:**

La Comisión de Dirección del Máster, formada por el Director del Máster y representantes del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, valorará el perfil del solicitante y su adecuación para abordar con éxito el plan de estudios. Los criterios de valoración tendrán en cuenta la formación previa del solicitante, su trayectoria académica, su curriculum vitae así como sus intereses investigadores y su compromiso de dedicación al programa. En el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad la comisión planificará el uso de los servicios de apoyo y asesoramiento de la Universidad Carlos III de Madrid y determinará las adaptaciones pertinentes.

***Admission:**

The Master's Management Committee, formed by the Master's Director and representatives of the Department of Signal Theory and Communications, will assess the applicant's profile and its suitability to successfully address the curriculum. The evaluation criteria will consider the applicant's previous training, his academic career, his curriculum vitae as well as his research interests and his dedication to the program. In the case of students with specific educational needs derived from disability, the commission will plan the use of the support and counseling services of the Carlos III University of Madrid and will determine the pertinent adaptations.

***Criterios de admisión**:

La Comisión de Dirección del Máster analizará las solicitudes de los interesados para su admisión en el programa valorando los siguientes aspectos:

1. Expediente académico del estudiante. Este criterio tendrá una ponderación del 70%.

2. Idoneidad del candidato para abordar con éxito los estudios del máster. Criterio que tendrá una ponderación del 20%.

3. Motivación del candidato, compromiso de dedicación al programa e intereses investigadores del solicitante. Criterio que tendrá una ponderación del 10%.

Para la valoración del criterio 1 se tendrá en consideración el expediente académico del alumno: materias cursadas y calificaciones obtenidas.

Para la valoración del criterio 2 se tendrá en consideración la formación previa del solicitante y su experiencia profesional de acuerdo con el cv presentado.

Para la valoración del criterio 3 se tendrá en cuenta la carta de motivación del estudiante.

Para la valoración de los criterios 2 y 3 adicionalmente se podrá tener en consideración desde posibles cartas de recomendación de profesores de universidad hasta una entrevista personal con el aspirante solicitada por la dirección del máster con el fin de obtener una mejor valoración de su solicitud.

*** Criteria for admission:**

The Master's Management Committee will analyze the interested parties' requests for admission to the program, assessing the following aspects:

1. Student's academic record. This criterion will have a weight of 70%.

2. Suitability of the candidate to successfully tackle the studies of the master. Criterion that will have a weight of 20%.

3. Motivation of the candidate, dedication commitment to the program and investigator interests of the applicant. Criterion that will have a weight of 10%.

For the evaluation of criterion 1, the academic record of the student will be taken into consideration: subjects taken and grades obtained.

For the evaluation of criterion 2, the applicant's prior training and professional experience will be taken into consideration in accordance with the CV presented.

For the evaluation of criterion 3, the motivation letter of the student will be considered.

For the evaluation of criteria 2 and 3 additionally it will be possible to consider from possible letters of recommendation of university professors to a personal interview with the applicant requested by the direction of the master in order to obtain a better evaluation of your application.

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", " Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc…

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

4.3 Support and orientation to students once enrolled

The University Carlos III performs a welcome act to new students in university master's degree, in which a presentation of the University and postgraduate studies is carried out, as well as guided tours of the university campuses.

The Academic Directors of the master's degrees with the support of the staff of the Graduate Center, carry out various specific information actions for each program on the characteristics of these and also on the direct support services to the teaching (libraries, computer rooms, etc.) and the rest of the services that the university makes available to students: sports, culture, accommodations, among others.

The university also has the following specific services to support and guide students:

Psycho pedagogical counseling - study techniques counseling: there is a personalized attention service to the student in order to optimize their study habits and techniques and therefore their academic performance.

Personal improvement program: training courses and group workshops on different psychosocial issues. Its objective is to contribute to the improvement and personal development of the individual, increasing their potential and, ultimately, their level of well-being. The range of courses includes the following: "Psychology and personal development", "Argue, debate and convince", "Education, learning and behavior modification", "Creativity and problem solving", "Self-help techniques", "Workshop of self-esteem "," Social skills "," Relaxation training "," Teamwork "," Time management "," Effective communication "," Speaking in public "and" Techniques to overcome fear and anxiety ".

Psychological counseling - individual therapy: clinical treatment of different psychological problems and disorders (mainly mood disorders, anxiety, small obsessions, coping with losses, lack of social skills, relationship problems, etc.).

Psycho-educational prevention: this program aims to develop and disseminate information materials (brochures and Web) with preventive and educational (for example: anxiety in public speaking, advice for the study, time management, depression, stress, relationship of couple, overcoming of the ruptures, upheavals of the feeding, consumption and abuse of substances, improvement of the self-esteem, sexuality, etc.). The aim is to facilitate the early detection of disorders, prevent them, bring psychology closer to the university community and motivate the request for help.

Once enrolled, students obtain their email account and can access the Virtual Secretariat of postgraduate students with specific academic information on different procedures and academic processes, as well as personalized information about schedules, grades, scholarship status, etc.

Postgraduate Offices: through the services of the Postgraduate Center, students' needs are met, by telephone, by email or in person at the Postgraduate Offices of the Campus. They also solve administrative procedures related to their academic life (registration, scholarships, certificates, information and guidance on all processes related to the Master's studies (like schedules, scholarships, exam calendar, etc.)

Students have access to the virtual portal of teaching support for the subjects enrolled: programs, teaching materials, contact with teachers, and others. At the same way, they have access to a tutoring service provided by professors who teach each one of the subjects. It should be stressed that teachers must publish the weekly hours of attention to students in the virtual support tool for teaching.

Finally, it is necessary to mention that through the UC3M Foundation (Service of Orientation and Professional Planning) different orientation services are offered and actions are carried out aimed at the labor and professional insertion of the students.

Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad, mediante el cual atendemos de forma personalizada las necesidades específicas de estos estudiantes en cualquier aspecto de la vida universitaria: adaptaciones de materiales de estudio, ayudas técnicas, exámenes y actividades académicas, apoyo humano para desplazamientos, toma de apuntes, etc.

Para poder facilitar los recursos y servicios que la Universidad Carlos III de Madrid destina a los estudiantes con discapacidad, hay que inscribirse en este Programa.

Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: orientacion.discapacidad@uc3m.es

GUÍA DE SERVICIOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD

1. Apoyo al estudio

∗Prioridad en la elección de grupos y optativas

Prioridad en la elección de asignaturas optativas, cursos de humanidades y en la asignación de grupos y horarios.

Para ello debes dirigirte a los Puntos de información de campus.

∗Adaptación de exámenes

Adaptaciones personalizadas en función de la prueba de evaluación y la discapacidad del estudiante.

Ampliación del tiempo para realizar las pruebas: según los criterios establecidos en la normativa de las Pruebas de Acceso a la Universidad, basados en la Orden Pre/1822/2006.

Adaptaciones del formato o modelo de examen: escritos/orales, sistemas de comunicación alternativos (sistema de lecto-escritura Braille o Lengua de Signos), texto con formato adaptado, adaptación de representaciones gráficas, texto en soporte digital.

Medios materiales y técnicos: préstamo de ordenador portátil, software específico, Braille Hablado, atril, flexo, papel pautado, mobiliario adaptado, etc.
Medios humanos: intérprete de Lengua de Signos o guía- intérprete, asistente personal y apoyo del profesorado.

* Adaptación de materiales de estudio

Adaptaciones necesarias para que los estudiantes con déficit visual puedan acceder al material de estudio
La ONCE también proporciona a los estudiantes adaptaciones en Braille, formatos digitales específicos, relieve y audio.

* Intérprete de Lengua de Signos

Para clases, tutorías o actividades solicitadas por los estudiantes con sordera usuarios de dicha lengua.

* Adaptación del puesto de estudio
  - Mobiliario en aulas: sillas especiales, mesas.
  - Reserva de sitio en aulas docentes, aulas informáticas y Bibliotecas.
  - Puestos adaptados en aulas informáticas para usuarios en silla de ruedas y para usuarios con deficiencia visual: impresora braille, escáner, programas Jaws, Omnipage y Zoomtext.
  - Recursos informáticos específicos en las aulas de informática, solicitándolo al PIED.
  - Recursos técnicos- apoyo técnico especializado: te orientamos sobre los recursos informáticos más adecuados a tus necesidades.
  - Préstamo y/o instalación en dependencias univesitarias. El banco de productos de apoyo dispone actualmente de:
    - Ordenadores portátiles
    - Programas informáticos para el acceso al ordenador de personas con discapacidad visual: lector de pantalla Jaws y Magnificador Zoomtext.
    - Programa de reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking.
    - Brazo articulado para soporte de ratón o teclado.
    - Teclado con carcasa.
    - Ratones adaptados diversos (bola, joystick, touchpad).
    - Lupas TV
    - Máquina Perkins.
    - Equipos de Frecuencia Modulada.
    - Bucle magnético portátil.
    - Silla de ruedas manual (préstamo para emergencias).

* Servicios especiales en Biblioteca

La Biblioteca ofrece a sus usuarios con discapacidad un servicio personalizado a fin de facilitar su uso y el acceso a todos los recursos que ofrece. Servicios por tipo de usuario

2. Apoyo personal

* *Asistencia personal*
  Para estudiantes con grandes dificultades de movilidad. Apoyo en el aula en aquellas actividades y tareas en las que el estudiante tenga especial dificultad y/o imposibilidad de realizar de forma autónoma.

* *Programa Compañeros*

  Tiene como objetivo integrar al estudiante nuevo a través del acompañamiento y la tutorización por parte de alumnos veteranos y facilitar así su integración académica y social en la Universidad.

  Más información

* *Otros apoyos*
  - Gestión de voluntariado para apoyo en desplazamientos, toma de apuntes y participación en la vida universitaria.
  - Servicio de Orientación Psicológica y Psicopedagógica UC3M

3. Inserción profesional

El Programa Capacita2, del Servicio de Orientación & Empleo de la Fundación Universidad Carlos III de Madrid, ofrece información y orientación específica para la inserción profesional y las prácticas de Grado de universitarios con alguna discapacidad.

Proyecto Unidos de Fundación Adecco para estudiantes con discapacidad.

Curso 2015/2016

Más información

In the Care Program Students with Disabilities personalized attend your specific needs in any aspect of university life: adaptations of study materials, technical aids, examinations and academic activities, human support for travel, note-taking, etc.

In order to provide you with resources and services the Carlos III University of Madrid intended for students with disabilities, you must be enrolled in this program.

In the same way, you can receive assitant in-person, or by phone or email. The address is: orientacion.discapacidad@uc3m.es

Service Guide

1. **Study Support**
   - Adaptation of test

- Personalized based on the assessment test and the student's disability adaptations.
- Extension of time for testing: according to the criteria established in the regulations of the entrance examinations to the University, based on the Pre / 1822/2006 Order .
- Adaptations format or test model: written / oral, alternative communication systems (system literacy Braille or Sign Language) formatted text adapted, adaptation of graphics, text in digital form.
- Materials and technical resources: loan laptop, specific software, Braille Hablado, lectern, flexo, lined paper, adapted furniture, etc.
- Human resources: sign language interpreter or guide-interpreter, personal assistant and support staff.

- Adaptation of stuty materials
  - Necessary adaptations for students with visual impairment can access the study material
  - ONCE also it provides students with Braille adaptations specific digital formats, and audio relief.
- Sign Language Interpreter

  For classes, tutorials or activities requested by students who are deaf users of the language.
- Adapting the place of study
  - Furniture in classrooms: special chairs, tables.
  - Booking site teaching classrooms, computer labs and libraries.
  - Positions in computer rooms adapted for wheelchair users and visually impaired users: braille printer, scanner, Jaws, OmniPage and Zoomtext programs
  - Specific computing resources in the computer rooms, requesting the PIED.
  - Technical-support specialist technical resources: we orient you on the most appropriate to your needs computing resources.
  - Loan and / or installation in univesitarias dependencies. Bank support products currently available
    - Laptops
    - Software for access to the computer visually impaired: Magnifier reader JAWS and Zoomtext screen.
    - Voice recognition software Dragon NaturallySpeaking.
    - Articulated support arm mouse or keyboard.
    - Keyboard housing.
    - Mice adapted various (ball, joystick, touchpad).

- TV magnifiers
- Perkings machine
- Frecuency Modulated equipment
- Portable magnetic equipment
- Manual wheelchair (emergency loan)

- Special Services Library

  The Library provides its users with disabilities personalized service to facilitate use and access to all the resources offered. Services by user type

2. Personal support

- *Personal assistance*

  For students with great mobility difficulties. Classroom support those activities and tasks that the student has special difficulty and / or inability to perform autonomously.

- *Fellow program*

  It aims to integrate the new student through the support and mentoring by senior students and facilitate their academic and social integration at the university. More information

- *Other support:*
  - Volunteer management to support displacements, note-taking and participation in university life..

    Psychological Counseling Service and Counseling UC3M

3. Employability

- The Capacita2 Program , the Employment Guidance Service of the University Carlos III of Madrid Foundation provides information and specific guidance for employability and practices university degree with disabilities.

- Adecco foundation project together for students with disabilities

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007.

NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

> Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.

Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.
Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.
Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica

Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de Movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.

b. Una resolución motivada del Director del Máster evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.

c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a 9 créditos ECTS por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.

PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se trasferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos		
Concepto	**Mínimo**	**Máximo**
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	0	0%
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0	15%
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional*	0	15%

CREDIT TRANSFER PROCESS

The credits taken in courses haven't led to the obtaining of an official degree will be transferred to the student's academic record, which must be requested by attaching the corresponding academic certificate and a document certifying that the studies requested haven't been completed.

These credits are transferred to the academic record after the resolution of the Program Management.

Credit transfer and recognition system		
Concept	**Minimum**	**Maximum**
Acknowledgement of credits completed in non-university official higher education	0%	0%
Acknowledgement of credits taken in UC3M titles	0%	15%
Acknowledgement of credits taken for accreditation of work and professional experience *	0%	15%

4.5 Complementos formativos para máster

Tanto los ingenieros industriales como los físicos que no tuvieran en su plan de estudios conocimientos de Teoría de la Comunicación ni de Microondas deberán cursar una asignatura de Complementos de Telecomunicación

Universidad Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

DENOMINACIÓN DE LOS COMPLEMENTOS FORMATIVOS	
Complementos en Tecnologías de Telecomunicación	
NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS	**CARÁCTER DE LA MATERIA (OBLIGATORIA/ OPTATIVA/ MIXTO/ TRABAJO FIN DE MÁSTER /ETC)**
6 ECTS	**Complemento Formativo**
DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS	
DURACIÓN:	**UBICACIÓN:**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Esta asignatura otorga los conocimientos básicos en modulaciones, codificaciones, antenas y transmisores y receptores a través del estudio de complementos en tecnologías de telecomunicación, la adquisición de las competencias básicas CB6, CB7, CB9 y CB10, las competencias generales CG1, CG3, CG4 y CG5, y las competencias específicas CE2, CE4 y CE6

RA1: Conocimiento de los fundamentos de la radiación electromagnéticas y de los canales de propagación.

RA2: Conocimiento de los tipos de modulaciones digitales

RA3: Conocimiento de los fundamentos de transmisores y receptores en radiocomunicaciones.

RA1: Knowledge of fundamentals on electromagnetic radiation and of the propagation channels.

RA2: Knowledge of different types of digital modulations.

RA3: Knowledge of fundamentals on transmitters and receivers.

This subject reinforces thorugh the study of the Information theory the acquisition of cbasic competencs CB6, CB7, CB9 and CB10, the general competences CG1, CG3, CG4 and CG5, and the specific competences CE2, CE4 and CE6

ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA INDICANDO SU CONTENIDO EN HORAS Y % DE PRESENCIALIDAD

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	42	42	100 %
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	122	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
	TOTAL	180	45	25%

METODOLOGÍAS DOCENTES QUE SE UTILIZARÁN EN ESTA MATERIA

MD1, MD3, MD4

SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN. INDICAR SU PONDERACIÓN MÁXIMA Y MÍNIMA

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase / Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final/ Final Exam**	0	50

ASIGNATURAS DE LA MATERIA

Asignatura:	Créditos	Cuatrim.	Carácter	Idioma
Complementos de Telecomunicacion	6	-	complementario	Inglés

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

El estudiante deberá adquirir los conocimientos en teoría de la comunicación (conceptos de muestreo, modulaciones y codificación), conocimientos en fundamentos de transmisores y receptores y fundamentos de electromagnetismo y antenas.

1. Conceptos en sistemas de comunicaciones
    a. Introducción a transmisores.
        i. Diagrama de bloques de un transmisor.
        ii. Bandas de frecuencias en comunicaciones
        iii. Consideraciones básicas de circuitos.
        iv. Conceptos: frecuencia portadora, banda de base, modulación, potencia
    b. Introducción a receptors.
        i. Diagrama de bloques de un receptor.
        ii. Consideraciones básica en circuitos.
        iii. Parámetros de un receptor
    c. Canales en comunicaciones
        i. Atenuación concepto de dB
        ii. Conceptos de distorsión, interferencia y ruido
2. Transmisores
    a. Concepto de señal
    b. Señales en banda de base .
    c. Introducción a modulaciones y codificación
3. Receptores
    a. Tipología
    b. Receptor superheterodino
    c. Conceptos
4. Canales de radiocomunicaciones
    a. Tipos
    b. Parámetros de antenas
    c. Balance de enlace

The student should aquire knowledges on communication theory (modulations, samplinga and coding), knowledges on transmitters and receivers and fundamental son electromagnetics and antennas.

1. Communication system: concept
    a. Introduction to transmitters: transmitter parameters.
        i. Block diagram of transmitters.
        ii. Transmission frequency: frequency bands in communications
        iii. Basic circuit considerations.
        iv. Concepts: carrier frequency, baseband signal, modulation, transmitted power
    b. Introduction to receivers
        i. Receiver block diagram
        ii. Basic circuit considerations
        iii. Receiver parameters: Types of receivers
    c. Communication channels
        i. Attenuation: dB concept
        ii. Concepts of distortion, interference and noise
2. Communication Transmitters
    a. Concept of signal: time domain, frequency domain and code domain
    b. Baseband signals:
        i. Convolving integral
        ii. Frequency transforms
        iii. Sampling.
    c. Introduction to modulation and coding
3. Communication Receivers
    a. Types of receivers
    b. Heterodyne receiver
    c. Frequency considerations: interference frequencies, intermediate frequency, sensitivity
    d. Dynamic margin in a receiver
4. Radiocommunication channels
    a. Types of channels
    b. Antenna parameters
    c. Friis formula: link budget
    d. A satellite communication link budget

LENGUAS EN QUE SE IMPARTIRÁ LA MATERIA

Inglés

OBSERVACIONES.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Descripción general del plan de estudios.

La adaptación que se propone en el Máster de Multimedia y Comunicaciones parte de la propia descripción del Máster presentada en la sección 2 en la página 7 donde se mencionan los itinerarios presentes en dicho máster en los ámbitos de Tratamiento de Señal y Datos y Comunicaciones. Además también considera el número de solicitantes al citado máster durante los últimos años. El número de solicitudes de admisión al máster durante los últimos años ha estado entre 50 y 60 estudiantes concretándose en matrículas de más de 30 estudiantes por cada año.

Se ha propuesto un nuevo máster en Ingeniería de la Información para la Salud, por el Dpto. de Teoría de la Señal y Comunicaciones y el Dpto. de Ing. Biomédica e Ing. Aeorespacial, donde se cubren todos los contenidos de Tratamiento de Datos ya explicitados en el Máster de Multimedia y Comunicaciones además de nuevos contenidos en el campo de la Ingeniería Biomédica y de la Imagen Médica. De esta forma el máster de Multimedia y Comunicaciones, en su actual formato, quedaba con una duplicidad en varios de sus contenidos asociados a Tratamiento de Señal mientras que no se cubrían aspectos de Tecnologías Avanzadas en Comunicaciones Radio, muy demandadas por sectores con una amplísima implantación en España y en Europa como son los sectores de Seguridad, Defensa y Comunicaciones. A este respecto cabe mencionar que empresas como Indra, Airbus Espacio, etc han mostrado un gran interés en la adaptación que aquí se presenta.

La adaptación propuesta, y en aras a una mayor claridad en los conceptos y contenidos ofertados, se plantea bajo un nombre diferente de Tecnologías Avanzadas de Comunicaciones en lugar del nombre anterior en Multimedia y Comunicaciones.

The proposed updating in the Master's Degree in Multimedia and Communications is based on the Master's own description published in section 2 on page 7, where the itineraries present in the master's degree are mentioned in the fields of Signal Processing, Data and Communications. The number of applicants to the aforementioned Master's Degree during the last years is also taken into account. The number of applications for admission to the master's program over the last few years has been between 50 and 60 students, with enrollments of more than 30 students per year.

A new master's degree in Information Engineering for Health has been published by the Dept. of Signal Theory and Communications and the Dept. of Biomedical Eng. and Aerospace Eng., where all the contents of Data Processing and explanations in the Multimedia and Communications Master in the field of Biomedical Engineering and Medical Imaging are covered. In this way, the Multimedia and Communications master's degree, in its real format, was duplicated in several of its contents associated with Signal Processing, while it was not covered by Advanced Technologies in Radio Communications, highly demanded by sectors with a very wide correction in Spain and in Europe, such as the Security, Defense and Communications sectors. In this respect, it is worth mentioning that companies such as Indra, Airbus Espacio, etc. have shown great interest in the adaptation presented here.

The proposed adaptation, and in the interest of greater clarity in the concepts and content offered, is proposed under a different name of Advanced Communications Technologies instead of the previous name in Multimedia and Communications.

a) **Descripción general del plan de estudios. General description of the syllabus**

El título propuesto consta de 60 créditos ECTS, repartidos en dos cuatrimestres, para una duración total de un año. El alumno debe completar un total de 48 ECTS (8 asignaturas), a elegir entre un total de 10 asignaturas ofertadas. Adicionalmente, elaborará el Trabajo Fin de Máster, con una carga de 12 ECTS. En la siguiente Tabla se incluye un resumen de la organización temporal del Máster.

The proposed degree consists of 60 ECTS credits, divided into two semesters, for a total duration of one year. The student must complete a total of 48 ECTS (8 subjects), to choose from a total of 10 subjects offered. In addition, he will prepare the Master's Thesis, with a load of 12 ECTS. The following table includes a summary of the temporary organization of the Master.

ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE COMUNICACIONES / TEMPORAL ORGANIZATION BY SUBJECT OF THE MASTER IN ADVANCED COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES

PRIMER CURSO

Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS		Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS
1	1	Tratamiento Avanzado de Señales/ *Advanced Signal Processing*	OP	6		1	2	Teoría de la Información/ *Information Theory*	OP	6
1	1	Tecnologías y Arquitecturas para los Nuevos Sistemas de Comunicaciones Terrestres y Espaciales / *Technologies and Architectures for the New Terrestrial and Space Commmunications*	OP	6		1	2	Tecnología de Antenas / *Antenna Technology*	OP	6
1	1	Fundamentos de Radar y de Radionavegación / *Fundamentals on Radar and Radionavigation*	OP	6		1	2	Simulación y Optimización de Sistemas de Comunicaciones / *Simulattion and Optimization of Communication Systems*	OP	6
1	1	Tecnologías Habilitadoras para Comunicaciones de Banda Ancha / Enabling Technologies for *Broadband Communications*	OP	6		1	2	Fundamentos de Electromagnetismo Computacional para Comunicaciones I/ Fundamentals on Computational Electromagnetism Aplied to Communications I	OP	3
1	1	Tecnologías de Alta Frecuencia/ *High Frequency Technology*	OP	6		1	2	Fundamentos de Electromagnetismo Computacional para Comunicaciones II / Fundamentals on Computational Electromagnetism Aplied to Communications II	OP	3
						1	2	Comunicaciones Avanzadas/ *Advanced Communications*	OP	6
						1	2	Introducción a la metodología científica / *Introduction to scientific methodology*	O	3
						1	2	TFM	O	12

b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida / Planning and management of the mobility of own and host students

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 200 Universidades en 30 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 de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

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/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.

Las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor son objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno.

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.

At this moment there are no specific mobility agreements for this Master, notwithstanding that in the future some specific agreements may be established, which will be incorporated into the report as they are signed, which will help even the future development of agreements of double degrees that will also be attached to this report. The accredited international presence of our University will contribute to the achievement of this objective. It is worth remembering that the Carlos III University of Madrid has Student Exchange Agreements with more than 200 Universities in 30 countries. In turn, our University is a member of prestigious International Organizations such as the Ibero-American Postgraduate University Association (AUIP), CINDA (Inter-University Development Center) and the Ibero-American Network of Postgraduate Studies (REDIBEP). An important part of the students enrolled in the university master's programs at the Carlos III University are international students.

The direction of the program together with the Academic Committee of the Master will be responsible for ensuring the adequacy of the mobility agreements with the objectives of the degree.

Under the supervision of the Master's Department there will be a coordinator / tutor of the studies in mobility programs that will guide the study contracts and will monitor the changes and compliance with them.

The subjects included in the study contracts authorized by the tutor are subject to academic recognition included in the student's file.

University master's degree students can participate in the Erasmus placement program by recognizing the internship placement in their academic record with the nature foreseen in the study plan or as complementary training.

Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

Procedures for horizontal and vertical teacher coordination of the curriculum

MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE/ TEACHING COORDINATION MECHANISMS

La coordinación docente del ***Máster Universitario en Tecnologías Avanzadas en Comunicaciones*** *es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director 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.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08), estando este diseño formalmente establecido y públicamente disponible. La ANECA, en febrero de 2009 emitió una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del ***Máster Universitario en Tecnologías Avanzadas en Comunicaciones*** *está 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 y por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación si es posible.*

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Seleccionar 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.

Además, el Comité Académico del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como promoviendo sistemas de coordinación que

garanticen que se evita el solapamiento entre asignaturas y que no se producen lagunas entre las mismas.

The teaching coordination of the Master's Degree in Advanced Technologies in Communications is the responsibility of the Master's Director. The following activities correspond to the Director:

• Chair the Academic Committee of the degree.

• Monitor the teaching quality of the degree.

• Try to update the curriculum to ensure its adaptation to social needs.

• Promote the professional orientation of students.

• Coordinate the preparation of the Academic Titling Report.

The Carlos III University of Madrid has an Internal Quality Assurance System (SGIC). This system has been designed by the University in accordance with the criteria and guidelines contained in the documents "Guidelines, definition and documentation of Internal Quality Assurance Systems of university education" and "Guide to Evaluation of the design of the Internal Quality Assurance System of the university education" provided by the ANECA (AUDIT Program 2007/08 call), this design being formally established and publicly available. The ANECA, in February 2009, issued a POSITIVE assessment of the design of the SGIC-UC3M. This design has been implemented for the first time in the 2008/09 academic year.

Within the IQAS of the Carlos III University of Madrid, the Academic Committee of the Degree is defined as the body that monitors, analyzes reviews, evaluates the quality of the degree and the improvement needs and approves the Academic Report of the Degree.

Within the IQAS of the Carlos III University of Madrid, the Academic Committee of the Degree is defined as the body that monitors, analyzes reviews, evaluates the quality of the degree and the improvement needs and approves the Academic Report of the Degree.

The Academic Committee of the Master's Degree in Advanced Technologies in Communications is formed by the Director of the Master, who chairs its meetings and by representatives of the Departments that teach in the degree, as well as by the students and by some representative of the administration and services linked to the degree if possible.

The Academic Committee of the Master will have the following responsibilities:

• Select the students that will be admitted to the Master.

• Supervise the correct fulfillment of the academic objectives.

• Manage all aspects of transfer and recognition of credits in accordance with the regulations of the University.

• And in general, manage and resolve all aspects associated with the proper functioning of the Master.

In addition, the Academic Committee of the Master will ensure the integration of the teachings, trying to identify and promote synergies between subjects, as well as promoting coordination systems that ensure that overlapping between subjects is avoided and that there are no gaps between them.

5.2 Estructura del plan de estudios

Codificación de las actividades formativas, las metodologías docentes y los sistemas de evaluación

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A ASIGNATURAS	
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**
AF2	**Prácticas de laboratorio/ Practical work in the laboratory**
AF3	**Tutorías / Tutoring**
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**
AF5	**Trabajo individual del estudiante / Individual work of the student**
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**

METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A ASIGNATURAS	
MD1	***Exposiciones en clase del profesor*** con posible 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. Professor lectures with or without software or audiovisual means where the main concepts of the course are developed
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. Critical study and comment ot press papers, scientific journal papers for later discussion in class.
MD3	***Resolución de casos prácticos, problemas, etc****…. planteados por el profesor de manera individual o en grupo* *Resolution of practical cases posed by the professor.*
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 Presentation and discussion in class under the professor supervision.
MD5	***Elaboración de trabajos e informes*** de manera individual o en grupo Development of individually or group scientific reports

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A ASIGNATURAS	
SE1	**Participación en clase / Participation in class**
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**
SE3	**Examen final/ Final Exam**
SE4	Memoria final del Trabajo Fin de Máster /Final Master Thesis Report
SE5	Exposición de la memoria /Oral presentation of the report

Fichas de asignaturas

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TEORÍA DE LA INFORMACIÓN / *INFORMATION THEORY*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa/ Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del segundo cuatrimestre. Subject of the second semester

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

Esta asignatura refuerza, a través del estudio de la Teoría de la Información, la adquisición de las competencias básicas CB6, CB7, CB9 y CB10, las competencias generales CG1, CG3, CG4 y CG5, y las competencias específicas CE1, CE2, CE3, CE4 y CE11
This subject reinforces thorugh the study of the Information theory the acquisition of cbasic competencs CB6, CB7, CB9 and CB10, the general competences CG1, CG3, CG4 and CG5, and the specific competences CE1, CE2, CE3, CE4 and CE11.

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

RA1: Especialización en algoritmos avanzados de aprendizaje automático especialmente relevantes en aplicaciones concretas.

RA2: Conocimiento de aspectos teóricos y fundamentos matemáticos de algoritmos de aprendizaje automático

RA3: Habilidad para adaptar o diseñar nuevos algoritmos.

RA1: Especialization in advanced algorithms for machine learning.

RA2: Knowledge of theoretical aspects and mathematics fundamentals for machine learning.

RA3: Skills for matching and designing new algorithms.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	42	42	100 %
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	0	0	0%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	118	0	0%

	AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
		TOTAL	180	54	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura / Theachin methodologies to be used in this subject

MD1, MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación/ Evaluation and calification systems. Indicate their weights.

Cod. Sistema Evaluación/ Evaluation system cod.	Sistema de evaluación / Evaluation system	Ponderación minima/ Minimum weight	Ponderación máxima/ Maximum weight
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	100	100

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Teoría de la Información/ *Information Theory*	6	2	Optativa/ Elective VEeLEV	Inglés / English

Breve descripción de contenidos Brief description of the contents

La materia conforma un curso básico y clásico de Teoría de la Información, con énfasis en el aprendizaje de las herramientas propias de la disciplina como el análisis asintótico o la formulación de cotas superiores e inferiores de las medidas de interés. Se abordarán, al menos, los siguientes contenidos:

- Entropía e información.
- Capacidad y codificación de canal. Entropía diferencial y canal gausiano.
- Codificación de fuente. Teoría de la tasa-distorsión.
- Teoría de la Información y tratamiento estadístico de señales.
- Teoría de la Información en sistemas multiterminal.
-

The subject consists of a basic and classical course of Information Theory, with emphasis in the learning of the specific tools of the discipline, such as asymptotic analysis or formulation of upper and lower bounds of the measurements of interest. It comprises the following contents:

- Entropy and information.
- Capacity and cannel coding, Differencial entropy and Gaussian channel.
- Source coding. Theory of the rate-distortion.
- Information theory and statistical signal processing.
- Information theory in multi-terminal systems.

Lenguas en que se impartirá la materia / Languages in which the subject will be taught

Inglés. English

Observaciones / Observations

Es deseable un nivel de conocimientos mínimo en teoría de la probabilidad.
Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Manejar conceptos como entropía, capacidad de canal, codificación de canal y de fuente.
- Dominar el uso de herramientas de Teoría de la Información para el análisis de prestaciones de métodos de tratamiento, compresión y transmisión de la información.

It is advisable some mínimum knowledge of probability theory.

Additionally to those included in the section “Competences acquired by the student with the subject”, the following competences are specifically acquired with this subject:

- To handle concepts such as entropy, cannel capacity, channel and source coding.
- Master the use of Information Theory tools for the analysis of the performance of information processing, compression and transmission methods.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TECNOLOGÍA DE ANTENAS / ANTENNA TECHNOLOGY	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa /Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios / Duration and temporal allocation

Asignatura del segundo cuatrimestre. Second quartermester subject.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia / Abilities

CB7, CB10
CG1, CG3
CE5, CE6, CE8 CE9

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

RA1: Conocimiento de los fundamentos de la radiación electromagnéticas.

RA2: Conocimiento de los distintos tipos de antenas necesarias para los sistemas de comunicaciones actuales para aplicaciones móviles, de espacio, de seguridad, biomédicas o para IoT

RA3: Analizar y diseñar los distintos tipos de antenas. Habilidades para desarrollar estrategias para su construcción.

RA4: Habilidades para medir y diseñar campos de medida de antenas.

RA1: Knowledge of fundamentals on electromagnetic radiation.

RA2: Knowledge of different types of antennas for the current communication systems for mobile, space, security, biomedical and IoT applications.

RA3: Analysis and design of different types of antennas. Skills for developing strategies for its construction.

RA4: Skills for measuring and designing measuring ranges.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad / Activities

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	36	36	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	6	6	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	4	0	0%

AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	120	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final Exams**	2	2	100%
	Total / Total	182	54	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura / Theachin methodologies to be used in this subject

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación / Evaluation and calification systems. Indicate their weights.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase / Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final/ Final Exam**	0	50

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Tecnología de Antenas / Antenna Technology	6	2	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: Fundamentos de Radiación. Cálculo de campo radiado y parámetors básicos de antenas. Antenas elementales.
Tema 2: Agrupaciones (*arrays*) de antenas
Tema 3: Antenas de apertura
Tema 4: Antenas dieléctricas
Tema 5: Antenas activas.
Tema 6: Antenas embarcadas. Problemática.
Tema 7: Acoplamiento mutuo entre antenas

Lesson 1: Radiation basic concepts. Radiated field and basic antena parameters. Lineal antennas.
Lesson 2: Arrays
Lesson 3: Apeture antennas
Lesson 4: Dielectric antennas
Lesson 5: Active antennas.
Lesson 6: On board antennas.
Lesson 7: Mutual coupling.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/ English

Observaciones

Universidad Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Conocimiento de los conceptos avanzados de radiación y propagación de ondas electromagnéticas.

- Conocimiento de las antenas de los servicios de telecomunicación actuales tales como comunicaciones móviles, radiodifusión y otros.

- Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión.

- Capacidad para el desarrollo de antenas para los sistemas de radiocomunicaciones. Modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

- Knowledge of advanced concepts on radiation and propagation of electromagnetic waves.

- Knowledge of antennas for telecommunication services such as mobile, radiodifussion services.

- Capacity for antenna selection for transmitting and receiving equipments.

- Capacity for the development of antennas for radiocommunication systems. Channel modeling and link planning.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE SEÑALES / *STATISTICAL SIGNAL PROCESSING*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa / Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios / Duration and temporal allocation

Asignatura del primer cuatrimestre. Subject of the first semester

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia / Abilities

CB6, CB7, CB10
CG1, CG4
CE1, CE4, CE5, CE7, CE8, CE11, CE12

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

RA1: Conocimiento de las peculiaridades de la adquisición de datos y tratamiento de información.

RA2: Conocimientos de técnicas de aprendizaje automático para resolver problemas de clasificación, regresión y agrupamiento. Conocimiento de técnicas para el preprocesado de datos, validación de modelos y evaluación de prestaciones.

RA3: Conocimientos de las técnicas básicas de estimación estadística de parámetros, filtrado estadístico y teoría de la decisión aplicada a señales.

RA1: Knowledge of particularities on data acquisition and signal processing.

RA2: Knowledge of machine learning techniques for classification, regression and grouping. Knodledge of skills for data preprocessing and modeling validation.

RA3: Knowledges of techniques for statiscal estimation, filtering and decision.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	27	27	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	15	15	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	118	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total / Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura / / Theachin methodologies to be used in this subject

MD1, MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación./ Evaluation and calification systems. Indicate their weights.

Cod. Sistema Evaluación/ Evaluation system cod.	Sistema de evaluación / Evaluation system	Ponderación mínima/ Minimum weight	Ponderación máxima/ Maximum weight
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	100	100

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Tratamiento Avanzado de Señales / *Advanced Signal Processing*	6	1	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

- Fundamentos de procesos estocásticos y álgebra lineal.
- Estimación de parámetros: ML, MAP, MSE, estimación lineal y estimación espectral.
- Filtrado óptimo y adaptativo.
- Teoría de la decisión: test de hipótesis y evaluación de prestaciones, decisión secuencial.

- Fundamentals on stochastic processes and linear algebra.
- Detection and estimation: ML, MAP, MSE, linear and spectral estimation.
- Optimal and adaptive filtering.
- Decision theory: hypothesis tests and performance evaluation.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés.

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Capacidad para resolver problemas de estimación y predicción en sistemas dinámicos, incluyendo la construcción de modelos de espacio de estados y el diseño y análisis de algoritmos numéricos para filtrado estocástico.

- Comprensión en profundidad los algoritmos adaptativos de máxima pendiente, mínimos cuadrados y no lineales y capacidad para aplicarlos de forma eficiente en problemas de procesamiento adaptativo de señales.

Additionally to those included in the section “Competences acquired by the student with the subject”, the following competences are specifically acquired with this subject:

- Ability to solve estimation and prediction problems in dynamic systems, including the construction of state space models and the design and analysis of numerical algorithms for stochastic filtering.
- In depth understanding of the maximum slope, least squares and nonlinear adaptive algorithms and ability to apply them efficiently in problems of adaptive signal processing.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TECNOLOGÍAS Y ARQUITECTURAS PARA LOS NUEVOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES TERRESTRES Y ESPACIALES / TECHNOLOGIES AND ARCHITECTURES FOR THE NEW TERRESTRIAL AND SPACE COMMMUNICATIONS	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa / Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del primer cuatrimestre. Subject of the first semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10

CG1, CG5

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE12

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante. Learning outcomes

RA1: Conocimiento de los formatos de modulación y receptores para problemas como canales de banda limitada.
RA2: Formatos de modulación multipulso.
RA3: Conocimiento y visión global de los sistemas de comunicaciones radio
RA4: Capacidad para desarrollar arquitecturas y tecnologías clave en sistemas de comunicaciones radio.

RA1: Knowledge of modulation formats and receivers for problems such as band-limited channels.
RA2: Multipulse modulation formats.
RA3: Knowledge and global vision of radiocommunication systems
RA4: Capacity to develop architectures and key technologies in radiocommunication systems.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	36	36	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	6	6	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	118	0	0%

AF6	**Exámenes parciales y finales/ Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase / Participation in class**	5	5
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**	55	55
SE3	**Examen final/ Final Exam**	40	40

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Tecnologías y Arquitecturas para Los Nuevos Sistemas de Comunicaciones Terrestres y Espaciales / Technologies and Architectures for the New Terrestrial and Space Commmunications	6	1	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Esta asignatura presenta una visión global de los sistemas de comunicaciones radio, presentando las arquitecturas y tecnologías clave y cómo éstas se integran en los nuevos sistemas de comunicaciones tanto terrestres como espaciales.

Tema 1: Introducción a los sistemas de comunicaciones radio: balance de enlace, arquitecturas y calidad de servicio.
Tema 2: Modulaciones y técnicas de acceso .
Tema 3: Sistemas de comunicaciones terrestres.
Tema 4: Sistemas de comunicaciones espaciales.

This subject presents a global vision of the radiocommunication systems, presenting the architectures and key technologies and how these are integrated into the new communication systems, both terrestrial and spatial.

Topic 1: Introduction to radiocommunication systems: link balance, architectures and quality of service.
Topic 2: Modulations and access techniques.
Topic 3: Terrestrial communication systems.
Topic 4: Space communication systems.

Lenguas en que se impartirá la materia
Inglés. English
Observaciones
Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular: - Conocer los principales esquemas de modulación digital y técnicas de acceso radio - Saber realizar el diseño a alto nivel de un sistema digital de comunicaciones radio y emitir juicio crítico acerca de la adecuación de cada uno de los subsistemas. Additionally to those included in the section “Competences acquired by the student with the subject”, the following competences are specifically acquired with this subject: - Know the main schemes of digital modulation and radio access techniques - Know how to carry out the high level design of a digital radiocommunication system and produce critical judgments about the suitability of each of the subsystems.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA

FUNDAMENTOS DE RADAR Y DE RADIONAVEGACIÓN / FUNDAMENTALS ON RADAR AND RADIONAVIGATION

Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
6	Optativa / Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del primer cuatrimestre. Subject of the first semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG5
CE1, CE4, CE5, CE6, CE7 CE8,

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante

RA1: Conocimiento de los sistemas de radionavegación terrestres y por satélite.
RA2: Conocimiento de las técnicas empleadas en radares pasivos o radiómetros.
RA3: Conocimiento de la distinta tipologías de radares activos
RA4: Desarrollo e interpretación de la problemática de los sistemas Radar.

RA1: Knowledge of terrestrial and satellite radionavigation systemas.
RA2: Knowledge of passive radars and radiometers
RA3: Knowledge of different types of active radars
RA4: Capacity to develop architectures associated to Radar systems.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	36	36	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	6	6	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	24	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	98	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase/ Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final/ Final Exam**	0	50

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Fundamentos de RADAR y de radionavegación / Fundamentals on RADAR and radionavigation	6	1	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: Fundamentos de navegación

1. Tema 2: Sistemas de radionavegacion terrestre.

Tema 2.1 Sistemas de radionavegación marítima
Tema 2.2 Sistemas de radionavegación aérea (VOR, DME, TACAN, ILS, …)
Tema 3 Sistema RADAR (ecuación Radar, detección, seguimiento, SAR, …)
Tema 4. Sistemas de navegación por satélite (NAVSTAR-GPS, GLONASS, Galileo)

Lesson 1: Navigation concepts
Lesson 2: Radionavigation systems
Lesson 3: Sea navigation systems
Lesson 4: Aerial navigation systems (VOR, DME, TACAN, ILS, …)
Lesson 5: RADAR system (Radar equation, detection, tracking, SAR,…)
Lesson 6:Satellite navigation systems (NAVSTAR-GPS, GLONASS, Galileo)

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés.

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Conocer el funcionamiento de los principales sistemas de navegación con ayuda de señales radio

Conocer el funcionamiento del sistema RADAR

- Knowledge of the main navigation systems under radio signals
- Knowledege of the principles of RADAR

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES / SIMULATION AND OPTIMIZATION OF COMMUNICATION SYSTEMS	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del segundo cuatrimestre del Máster. Subject of the second semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB10

CG1, CG4

CE1, CE4, CE5, CE7, CE12

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante. Learning outcomes

RA1: A manejar con soltura las herramientas matemáticas y numéricas necesarias para diseñar, analizar y optimizar los elementos de un sistema de comunicaciones (modulación, sincronización, estimación/igualación de canal, detección, codificación/decodificación).
RA2: A comprender, diseñar, analizar y evaluar sistemas de comunicaciones complejos que combinen varias clases de algoritmos de tratamiento de señales.
RA3: Ser capaz de resolver problemas prácticos de diseño de sistemas de comunicaciones utilizando métodos analíticos y simulación.

This subject will allow the student to learn:

RA1: To handle with ease the mathematical and numerical tools necessary to design, analyze and optimize the elements of a communications system (modulation, synchronization, channel estimation / equalization, detection, coding / decoding).
RA2: To understand, design, analyze and evaluate complex communication systems that combine several kinds of signal processing algorithms.
RA3: To be able to solve practical problems in the design of communication systems using analytical methods and simulation.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. actividad	Actividad	Horas	Nº Horas Presenciales	% presencialidad del estudiante
AF1	**Clases teórico prácticas**	27	27	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio**	15	15	100%
AF3	**Tutorías**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	118	0	0%

AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**	100	100

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Simulación y Optimización de Sistemas de Comunicaciones / Simulation and Optimization of Communication Systems	6	1	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: Introducción
Tema 2: Simulación de sistemas de comunicaciones
Tema 3: Estimación de la probabilidad de error
Tema 4: Optimización

Topic 1: Introduction
Topic 2: Simulation of communication systems
Topic 3: Estimation of the probability of error
Topic 4: Optimization

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés. English

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Adquirir capacidad para diseñar, analizar y optimizar algoritmos de tratamiento de señales que efectúen las principales funciones de un receptor digital (modulación, sincronización, estimación/igualación de canal, detección, decodificación).

- Adquirir capacidad para diseñar y analizar sistemas de comunicaciones complejos que combinen varias clases de algoritmos de tratamiento de señales.

In addition to those included in the section "Competences that the student acquires with this subject", the specific competences associated with this particular subject are indicated here:

- Acquire the capacity to design, analyze and optimize signal processing algorithms that perform the main functions of a digital receiver (modulation, synchronization, channel estimation / equalization, detection, decoding).

- Acquire the capacity to design and analyze complex communication systems that combine several classes of signal processing algorithms.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO COMPUTACIONAL PARA COMUNICACIONES I / FUNDAMENTALS ON COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS APPLIED TO COMMUNICATIONS I	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Optativa/ Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del segundo cuatrimestre del Máster, tercer bimestre. Subject of the second semester., third bimester

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG5
CE5, CE6, CE9

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

RA1: Adquirir el juicio crítco que le permita elegir el simulador electromagnético adecuado a cada problema/aplicación
RA2: Adquirir los fundamentos sobre el modelado matemático y las metodologías numéricas implementadas en los simuladores elctromagnéticos.
RA3: Conocer aspectos computacionales pertinentes a la ejecución de los simuladores en diversas plataformas.

RA1: Choosing the proper electromagnetic solver for each application
RA2: Getting the know how about the mathematical modelling and numerical implementation in electromagnetic solvers.
RA3: Knowing the computational skills in different platforms.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	18	18	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	3	3	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	6	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	2	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	59	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales/ Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total	90	24	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase/ Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final / Final exam**	0	50

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Fundamentos de Electromagnetismo Computacional para Comunicaciones I/ Fundamentals on Computational Electromagnetism Aplied to Communications I	6	2	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 0: Introducción a los simuladores electromagnéticos
Tema 1: Modelado matemático del fenómeno electromagnético. Enfoque diferencial y enfoque integral.
Tema 2: Discetización. Método de los Elementos Finitos, Método de las Diferencias Finitas, Método de los Momentos. Técnicas asintóticas para muy alta frecuencia
Tema 3: Implementación. Aspectos computacionales.

Lesson 0: Introduction to electromagnetic solvers.
Lesson 1: Electromagnetic mathematical modelling. Differential an integral approaches.
Lesson 2: Finite elements method, Finite differences methods, Moment method. Asymptotic techniques applied to high frequency.
Lesson 3: Implementation. Computational issues.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés.

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Adquirir el juicio crítco que le permita elegir el simulador electromagnético adecuado a cada problema/aplicación
- Adquirir los fundamentos sobre el modelado matemático y las metodologías numéricas implementadas en los simuladores elctromagnéticos.
- Conocer aspectos computacionales pertinentes a la ejecución de los simuladores en diversas plataformas.

Additionally, some competences will be obtained by the students:
Choosing the proper electromagnetic solver for each application
Getting the know how about the mathematical modelling and numerical implementation in electromagnetic solvers.
Knowing the computational skills in different platforms.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO COMPUTACIONAL PARA COMUNICACIONES II / FUNDAMENTALS ON COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS APPLIED TO COMMUNICATIONS II	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	Optativa/ Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Requisitos: haber cursado Fundamentos de Electromagnetismo Computacional para ComunicacionesI
Asignatura del segundo cuatrimestre del Máster, cuarto bimestre. Subject of the second semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG5
CE5, CE6, CE9

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

RA1: Adquirir los fundamentos sobre el modelado matemático y las metodologías numéricas implementadas en los simuladores elctromagnéticos.
RA2: Conocer aspectos computacionales pertinentes a la ejecución de los simuladores en diversas plataformas.
RA3: Fundamentos de compatibilidad electromagnética

RA1: Getting the know how about the mathematical modelling and numerical implementation in electromagnetic solvers.
RA2: Knowing the computational skills in different platforms.
RA3: Fundamentals on Electromagnetic Compatibility

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	18	18	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio / Practical work in the laboratory**	3	3	100%
AF3	**Tutorías/ Tutoring**	6	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	2	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante/ Individual work of the student**	59	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales/ Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total	90	24	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase/ Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final / Final exam**	0	50

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Fundamentos de Electromagnetismo Computacional para Comunicaciones II/ Fundamentals on Computational Electromagnetism Aplied to Communications II	6	2	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: Implementación electromagnetismo computaciontal. Aspectos computacionales.
Tema 2: Aplicaciones: guiaondas, líneas de transmission, circuitos pasivos de microondas en general, antenas, antenas embarcadas, predicción de sección radar de objetos, …
Tema 3: High Performance Computing. Arquitecturas y programación software (MPI, OpenMP, GPUs)
Tema 4: Introducción a la compatibilidad electromagnetica

Lesson 1: Implementation of computational electromagnetics. Computational issues.
Lesson 2: Applications: waveguides, transmission lines, passive circuits, antennas, on board antennas, radar cross section,…
Lesson 3: High performance computing. Architectures and software programming MPI, OpenMP, GPUs)
Lesson 4: Introduction to electromagnetic compatibility

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés.

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Conocer aspectos computacionales pertinentes a la ejecución de los simuladores en diversas plataformas.
- Fundamentos sobre HPC en electromagnetismo computacional.
- Conocimientos de compatibilidad electromagnética

Additionally, some competences will be obtained by the students:
Knowing the computational skills in different platforms.

Basic knowledge about HPC in computational electromagnetism
Knowledge on electromagnetic compatibility

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TECNOLOGÍAS HABIITADORAS PARA COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA / ENABLING TECHNOLOGIES FOR BROADBAND COMMUNICATIONS	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa / Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del primer cuatrimestre del Máster. Subject of the first semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG4
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE12

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante / Learning outcomes

Esta asignatura permitirá al alumno:

RA1: Conocer las opciones para el diseño de la modulación y acceso múltiple que permiten garantizar una calidad de servicio determinada en sistemas de banda ancha.
RA2: Conocer las nuevas técnicas multi-portadora para sistemas de banda ancha
RA3: Conocer las nuevas técnicas multi-antena MIMO
RA4: Ser capaz de resolver problemas prácticos sobre tecnologías para comunicaciones de banda ancha utilizando métodos analíticos y simulación.
This subject will allow the student to:

RA1: Know the options for the design of the modulation and multiple access that allow to guarantee a certain quality of service in broadband communications.
RA2: Know the new multi-carrier techniques for broadband systems
RA3: Know the new multi-antenna techniques for MIMO
RA4: Be able to solve practical problems on technologies for broadband communications using analytical methods and simulation.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. Actividad/ Activity Code	Actividad / Activity	Horas/Hours	Nº Horas presenciales / N. of presencial hours	% presencialidad del estudiante/ % student presenciality
AF1	**Clases teórico prácticas**	25,5	25.5	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio**	6	6	100%
AF3	**Tutorías**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo**	10,5	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	122	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	180	35,5	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase / Participation in class**	16	16
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	84	84

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Broadband Mobile Communications / Comunicaciones Móviles de Banda Ancha	6	1	Optativa/ Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: El nuevo escenario de las comunicaciones de banda ancha.
Tema 2: Modulaciones multiportadora y de alta eficiencia espectral.
Tema 3: Técnicas multi-antena.
Tema 4:Casos prácticos en sistemas de comunicaciones radio..

Topic 1: The new scenario of broadband communications.
Topic 2: Multicarrier modulations and high spectral efficiency.
Topic 3: Multi-antenna techniques.
Topic 4: Practical cases in radiocommunication systems.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés. English

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Conocer las opciones para el diseño de la modulación OFDM y sus variantes.
- Conocer las nuevas técnicas de procesado multi-antena para aumento de la diversidad y capacidad.
- Ser capaz de resolver problemas prácticos de modulaciones y procesado en sistemas de comunicaciones de banda ancha utilizando métodos analíticos y simulación.

In addition to those included in the section "Competences that the student acquires with this subject", the specific competences associated with this particular subject are indicated here:

- Know the options for the design of OFDM modulation and its variants.
- Know the new multi-antenna processing techniques for increasing diversity and capacity.
- Be able to solve practical problems of modulations and processing in broadband communications systems using analytical methods and simulation.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
TECNOLOGIAS DE ALTA FRECUENCIA / *HIGH FREQUENCY TECHNOLOGY*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa/ Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del primer cuatrimestre del Máster. Subject of the first semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG4, CG5
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE9

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante Learning outcomes

Esta asignatura permitirá:

RA1: Crear capacidades para entendimiento de un sistema de comunicaciones vía radio.
RA2 Dotar al estudiante de los conocimientos necesarios de Radiofrecuencia que permitan analizar y completar el diseño de un moderno sistema de comunicaciones.
RA3: Optimización de los distintos bloques que componen los transmisores y los receptores.

RA1: Getting the knwoledge about how a radio link works
RA2: Analysis and design of a modern communication system
RA3: Optimization of the different blocks comprising transmitters and receivers.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. actividad	Actividad	Horas	Nº Horas Presenciales	% presencialidad del estudiante
AF1	**Clases teórico prácticas**	36	36	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio**	6	6	100%
AF3	**Tutorías**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	118	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	**Participación en clase / Participation in class**	0	15
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso / Individual or team work developed in the course**	50	100
SE3	**Examen final / Final Exam**	0	50

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Tecnologías de Alta Frecuencia / *High Frequency Technology*	6	1	Optativa / Elective	Inglés/ English

Breve descripción de contenidos

Tema 1: Transmisores y receptores en sistemas de comunicaciones: parámetros de calidad del sistema.
Tema 2: Análisis de módulos TR/RX pasivos : diplexores, filtros,
Tema 3: Fundamentos de semiconductors en frecuencias de microondas y milimétricas
Tema 4: Análisis de módulos TR/RX: activos: amplificadores, osciladores y mezcladores
Tema 5: La antena como subsistema de RF
Tema 6: Técnicas de medida en Microondas y Antenas.

Lesson 1: Transmitters and receicers in communications systems. System quality parameters.
Lesson 2: Analysis of passive systems modules TR/RX: diplexors, filters,…
Lesson 3: Semiconductor basic concepts in microwave and mm frequencies.
Lesson 4: Analysis of active systems modules TR/RX: amplifiers, oscillators and mixers.
Lesson 5: Antenna as a RF subsystem
Lesson 6: Measurements techniques

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés.

Observaciones

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Crear capacidades para entendimiento de un sistema de comunicaciones vía radio.

- Dotar al estudiante de los conocimientos necesarios de Radiofrecuencia que permitan analizar y completar el diseño de un moderno sistema de comunicaciones.

- Ser capaz de realizar una expresión y discusión científica de los anteriores conocimientos.

Additionally, the student, wil get the following skills:
Knowing a complete radio link
Basic concepts about RF allowing for the analysis and design of a modern communication system
Being able to discuss from a scientific point of view the previous concepts

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
COMUNICACIONES AVANZADAS / *ADVANCED COMMUNICATIONS*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
6	Optativa / Elective

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Asignatura del segundo cuatrimestre del Máster. Subject of the second semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9 y CB10,
CG1, CG2, CG3, CG4 y CG5,
CE1, CE2, CE3, CE4 y CE11

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante Learning outcomes

Adquisición de los conocimientos que permiten:
RA1: Diseñar y analizar métodos y algoritmos de codificación de canal, y en especial métodos de codificación con capacidad de acercarse a la capacidad del canal.
RA2: Diseñar y analizar algoritmos de decodificación avanzada, y en particular métodos avanzados de decodificación iterativa óptimos y casi-óptimos.
RA3: Analizar los límites de las prestaciones alcanzables en comunicaciones inalámbricas.

Acquisition of knowledge that allows to:
RA1: Design and analyze methods and algorithms for channel coding, and especially coding methods with the ability to approach the channel capacity.
RA2: Design and analyze advanced decoding algorithms, and in particular optimal and quasi-optimal iterative decoding methods.
RA3: Analyze the limits of the achievable performance in wireless communications.

Actividades formativas de la asignatura indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. actividad	Actividad	Horas	Nº Horas Presenciales	% presencialidad del estudiante
AF1	**Clases teórico prácticas / Theoretical-practical classes**	36	36	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio/ Practical work in the laboratory**	6	6	100%
AF3	**Tutorías / Tutoring**	14	1	7,7%
AF4	**Trabajo en grupo / Team work**	4	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante / Individual work of the student**	118	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales / Parcial and final exams**	2	2	100%
	Total	180	45	

Metodologías docentes que se utilizarán en esta asignatura

MD1, MD2, MD3 y MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación.

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso/ Individual or team work developed in the course**	40	40
SE3	**Examen final / Final Exam**	60	60

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Comunicaciones Avanzadas / *Advanced Communications*	6	2	Optativa	Inglés

Breve descripción de contenidos

La materia conforma un curso avanzado de comunicaciones digitales con una orientación hacia las técnicas de codificación y decodificación que permiten acercarse a los límites establecidos por la teoría de la información, y el análisis de estos límites en el caso concreto de las comunicaciones inalámbricas, relacionando las características físicas de los canales y la configuración de los receptores con la velocidad de transmisión alcanzable. Se abordarán, al menos, los siguientes contenidos:

- Codificación algebraica:
  - Códigos bloque.
  - Códigos convolucionales.
  - Técnicas avanzadas de codificación: codificación concatenada y LDPC.
- Algoritmos de decodificación iterativa:
  - Grafos y árboles.
  - Algoritmo de paso de mensajes.
  - Decodificación de códigos LDPC.
- Eficiencia en comunicaciones inalámbricas:
  - Análisis de canales inalámbricos.
  - Capacidad ergódica.
  - Análisis de eficiencia asintótica.

The subject forms an advanced course in digital communications with an orientation towards the coding and decoding techniques that allow approaching the limits established by the theory of information, and the analysis of these limits in the specific case of wireless communications, relating the physical characteristics of the channels and the configuration of the receivers with the achievable transmission speed. At least the following contents will be addressed:

• Algebraic coding:
    • Block codes.
    • Convolutional codes.
    • Advanced coding techniques: concatenated coding and LDPC.
• Iterative decoding algorithms:
    • Graphs and trees.
    • Algorithm of message passing.
    • Decoding of LDPC codes.
• Efficiency in wireless communications:
    • Analysis of wireless channels.
    • Ergodic capacity.
    • Analysis of asymptotic efficiency.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés. English

Observaciones

Es deseable un nivel de conocimientos mínimo en comunicaciones digitales, que puede provenir de la formación externa al máster o de la asignatura Comunicaciones Digitales, optativa del primer cuatrimestre.

Adicionalmente a las incluidas en el apartado “Competencias que el estudiante adquiere con esta materia”, se indica aquí las competencias específicas asociadas a esta asignatura en particular:

- Diseñar y analizar métodos y algoritmos de codificación de canal, y en especial métodos de codificación con capacidad de acercarse a la capacidad del canal.

- Diseñar y analizar algoritmos de decodificación avanzada, y en particular métodos avanzados de decodificación iterativa óptimos y casi-óptimos.

- Analizar los límites de las prestaciones alcanzables en comunicaciones inalámbricas.

A minimum level of knowledge in digital communications is desirable.

In addition to those included in the section "Competences that the student acquires with this subject", the specific competences associated with this particular subject are indicated here:

- To design and analyze methods and algorithms of channel coding, and especially coding methods able to approach the capacity of the channel.

- To design and analyze advanced decoding algorithms, and in particular optimal and quasi-optimal iterative decoding methods.

- To analyze the limits of the achievable performance in wireless communications.

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
Introducción a la metodología científica / *Introduction to scientific methodology*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
3	OBLIGATORIO

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por una asignatura que se imparte en el segundo cuatrimestre. Subject of the second semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

CB6, CB7, CB9, CB10
CG1, CG2, CG3
CE1, CE3, CE5, CE10

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante. Learning outcomes

La asingnatura Introducción a la Metodología Científica desarrolla los contenidos cuyos resultados de aprendizaje son:

RA1: Conocimiento de los conceptos fundamentales del método científico, así como sus implicaciones éticas.
RA2: Conocimiento de los mecanismos de difusión y transferencia de los resultados de investigación.
RA3: Capacidad de aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Máster y de desarrollar nuevos métodos o modificaciones y/o extensiones de los anteriores para su aplicación a un problema concreto.
RA4: Capacidad de formular hipótesis de trabajo, diseñar experimentos que permitan contrastar su validez, establecer su relevancia respecto al estado del arte y presentar sus resultados y conclusiones de una manera clara y efectiva.

The course on Introduction to Scientific Methodology developes the following learning outcomes:

RA1: Knowledge of fundamental concepts on the scientific method and its ethical consequences.
RA2: Knowledge of diffusion mechanisms for transferring research results.
RA3: Capacity to apply the presented techniques in the master courses to develop new methods and extensions to the previously known to solve a precise problem.
RA4: Capacity for formulating work hypothesis, design experiments and contrast its relevance and validity according to the state of art. Present conclusions in an effective way.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. actividad	Actividad	Horas	Nº Horas Presenciales	% presencialidad del estudiante
AF1	**Clases teórico prácticas**	16	16	100%

AF2	**Prácticas de laboratorio**	5	5	100%
AF3	**Tutorías**	5	5	100%
AF4	**Trabajo en grupo**	15	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	47	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	90	28	31%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso (asociado a la metodología científica)/ Individual or team work developed in the course**	0%	100%
SE5	Exposición de los trabajos / Oral presentation of the report	30%	40%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Introducción a la metodología de investigación	3	2	OBLIGA	Inglés

Breve descripción de contenidos

- Fundamentos del método científico y sus implicaciones éticas.
- Formulación de hipótesis y diseño experimental.
- Evaluación de la validez y relevancia respecto al estado del arte.
- Mecanismos de diseminación y transferencia de resultados de investigación.
- Aplicación de las técnicas y conocimientos adquiridos a lo largo del máster a un problema o reto de investigación concreto.

- Fundamentals of the scientific method and its ethical implications
- Hypothesis formulation and experimental design
- Evaluation of the validity and significance with respect with the state of the art
- Mechanisms for dissemination and transfer of research results
- Application of techniques and knowledge acquired throughout the master to a specific problem or research challenge.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés English

Observaciones

DENOMINACIÓN DE LA MATERIA	
Trabajo Fin de Máster / *Master Thesis*	
Número de créditos ECTS	**Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)**
12	Trabajo fin de master. OBLIGATORIO

Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios

Esta materia está compuesta por una asignatura que se imparte en el segundo cuatrimestre. Subject of the second semester.

Competencias que el estudiante adquiere con esta materia

Competencias básicas: CB6, CB7, CB9, CB10
Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG5
Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE10

Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante. Learning outcomes

El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un trabajo de investigación en alguna de las áreas tratadas en el Máster y su presentación pública ante un tribunal. Los principales resultados de aprendizaje son:

RA1: Conocimiento de los conceptos fundamentales del método científico, así como sus implicaciones éticas.
RA2: Conocimiento de los mecanismos de difusión y transferencia de los resultados de investigación.
RA3: Capacidad de aplicar las técnicas presentadas en las diferentes asignaturas del Máster y de desarrollar nuevos métodos o modificaciones y/o extensiones de los anteriores para su aplicación a un problema concreto.
RA4: Capacidad de formular hipótesis de trabajo, diseñar experimentos que permitan contrastar su validez, establecer su relevancia respecto al estado del arte y presentar sus resultados y conclusiones de una manera clara y efectiva.

The Final Master's Thesis consists in the preparation of a research project in one of the areas dealt with in the Master and its public presentation before a committee. The main learning outcomes are:

RA1: Knowledge of fundamental concepts on the scientific method and its ethical consequences.
RA2: Knowledge of diffusion mechanisms for transferring research results.
RA3: Capacity to apply the presented techniques in the master courses to develop new methods and extensions to the previously known to solve a precise problem.
RA4: Capacity for formulating work hypothesis, design experiments and contrast its relevance and validity according to the state of art. Present conclusions in an effective way.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Cod. actividad	Actividad	Horas	Nº Horas Presenciales	% presencialidad del estudiante
AF1	**Clases teórico prácticas**	0	0	0%

AF2	**Prácticas de laboratorio**	0	0	0%
AF3	**Tutorías**	13	10	77%
AF4	**Trabajo en grupo**	15	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	270	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	300	12	4%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Cod sistema evaluación	Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE2	**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso (asociado a la metodología científica)/ Individual or team work developed in the course**	0%	10%
SE4	Memoria final del Trabajo Fin de Máster / Final Master's Thesis Report	40%	60%
SE5	Exposición de la memoria / Oral presentation of the report	30%	40%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Trabajo Fin de Máster	12	2	TFM	Castellano/inglés

Breve descripción de contenidos

El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un trabajo de investigación en Procesado de Señal, Comunicaciones y Tecnologías de Radiofrecuencia con una presentación pública ante un tribunal. El alumno deberá escribir una memoria del trabajo realizado que deberá redactar en inglés o castellano y defenderá públicamente ante un tribunal los principales resultados obtenidos en su trabajo fin de máster.

- Fundamentos del método científico y sus implicaciones éticas.
- Formulación de hipótesis y diseño experimental.
- Evaluación de la validez y relevancia respecto al estado del arte.
- Mecanismos de diseminación y transferencia de resultados de investigación.
- Aplicación de las técnicas y conocimientos adquiridos a lo largo del máster a un problema o reto de investigación concreto.
- Análisis en profundidad de métodos específicos novedosos.
- Presentación de resultados y conclusiones.

The Final Master's Project consists in the elaboration of a research work in Signal Processing, Communications and Radiofrequency Technologies and its public presentation before a committee. The student must write a report of the work done that must be written in English or Spanish and publicly defend before a committee the main results obtained in his/her master's thesis.

- Fundamentals of the scientific method and its ethical implications

- Hypothesis formulation and experimental design
- Evaluation of the validity and significance with respect with the state of the art
- Mechanisms for dissemination and transfer of research results
- Application of techniques and knowledge acquired throughout the master to a specific problem or research challenge.
- Deep analysis of advanced novel methods.
- Results and conclusions presentation.

Lenguas en que se impartirá la materia

Inglés/castellano English /Spanish

Observaciones

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Personal académico disponible

A continuación se indica la estructura del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid por categorías, con un mayor detalle del profesorado adscrito a los departamentos universitarios de las áreas implicadas en el desarrollo del Plan de Estudios.

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

CATEGORÍA	DATOS (% Muj.)	DEFINICIÓN
PDI TOTAL	2.020(656+1364)	Nº de personal docente e investigador total. (Desagregado por sexo M y V)
CATEDRÁTICOS	163 (29+134)	Nº de funcionarios del cuerpo de catedráticos de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES	428 (175+253)	Nº de funcionarios e interinos del cuerpo de titulares de universidad. (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIVERSIDAD	387(156+231)	Nº de funcionarios del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
TITULARES DE UNIV. INTERINOS	41 (19+22)	Nº de funcionarios interinos del cuerpo de titulares de universidad (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES EMÉRITOS	9 (0+9)	Nº de profesores eméritos (Desagregado por sexo M y V)
CONTRATADOS DOCTOR	16 (7+9)	Nº de profesores contratados doctores (Desagregado por sexo M y V)
VISITANTES	256(96+160)	Nº de profesores visitantes (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE DOCTOR	40 (13+27)	Nº de profesores ayudantes doctor (Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS TOTALES	651 (187+464)	Nº total de profesores asociados (Desagregado por sexo M y V)
AYUDANTE	67 (27+40)	Nº de profesores ayudantes (Desagregado por sexo M y V)
PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN	283 (95+188)	Nº de personas pertenecientes al colectivo PDI que están en formación. (Desagregado por sexo M y V)
OTRO PDI	107 (27+80)	Nº de profesores de los programas Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, etc.

		(Desagregado por sexo M y V)
ASOCIADOS EQUIVALENTES	483,552 141,302+342,25)	Nº de profesores asociados equivalentes a 12 horas (Desagregado por sexo M y V)
PDI DE LA UNIÓN EUROPEA	100 (29+71)	Nº de personal docente e investigador equivalente cuya nacionalidad es algún país de la UE sin incluir España(Desagregado por sexo M y V)
PDI NO UNIÓN EUROPEA	118 (37+81)	Nº de personal docente e investigador equivalente extranjero (Desagregado por sexo M y V)
PROFESORES DOCTORES	1.273 (436+837)	Nº de profesores doctores (Desagregado por sexo M y V)

*Datos a 31 de diciembre de 2017 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2017, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 18-06-2018 y por el Consejo Social en fecha 19-06-2018

DISTRIBUCIÓN DE LA DOCENCIA DE POSTGRADO POR DEPARTAMENTO Y CRÉDITOS IMPARTIDOS POR DOCTORES

uc3m | Universidad Carlos III de Madrid	CARGA DOCENTE POSTGRADO		
DEPARTAMENTO	CREDS. POSTGRADO	CREDS. POSTGRADO DOCTOR	%CREDS. DOCTOR POSTGRADO
ANALISIS SOCIAL	18,00	9,00	**50,0%**
BIBLIOTECONOMIA Y DOCUMENTACION	87,00	78,00	**89,7%**
BIOINGENIERIA E INGENIERIA AEROESPACIAL	112,92	86,70	**76,8%**
CIENCIA E ING.DE MATERIALES E ING. QCA.	99,85	87,85	**88,0%**
CIENCIAS SOCIALES	71,00	68,00	**95,8%**
DERECHO INTERN.,ECLES.Y Fª.Dº.	104,92	104,92	**100,0%**
DERECHO PENAL,PROCESAL E HISTORIA DEL D.	219,14	163,84	**74,8%**
DERECHO PRIVADO	181,59	178,04	**98,0%**
DERECHO PUBLICO DEL ESTADO	191,63	177,70	**92,7%**
DERECHO SOCIAL E INTERNACIONAL PRIVADO	117,76	115,26	**97,9%**
ECONOMIA	247,18	230,50	**93,3%**
ECONOMIA DE LA EMPRESA	428,86	377,65	**88,1%**
ESTADISTICA	147,21	146,21	**99,3%**
FISICA	54,00	54,00	**100,0%**
HUMANIDADES:FILOSOFIA, LENGUAJE Y LITERA	150,00	147,00	**98,0%**
HUMANIDADES:HISTORIA, GEOGRAFIA Y ARTE	137,03	113,03	**82,5%**
INFORMATICA	205,59	185,52	**90,2%**
INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA	119,16	106,97	**89,8%**
INGENIERIA ELECTRICA	76,20	52,20	**68,5%**
INGENIERIA MECANICA	197,00	151,71	**77,0%**
INGENIERIA TELEMATICA	138,83	113,65	**81,9%**
INGENIERIA TERMICA Y DE FLUIDOS	78,68	78,23	**99,4%**
INST. BARTOLOME DE LAS CASAS	2,59	2,59	**100,0%**
INSTITUTO FRANCISCO DE VITORIA	14,00	14,00	**100,0%**
INSTITUTO GREGORIO MILLAN BARBANY	1,50	1,50	**100,0%**
INSTITUTO JUAN MARCH DE CC. SOCIALES	5,00	5,00	**100,0%**
INSTITUTO MIXTO UCIIIM-BANCO SANTANDER	3,96	3,96	**100,0%**
MATEMATICAS	73,50	70,50	**95,9%**
MECANICA DE MEDIOS CONT.Y T. ESTRUCTURA	59,00	35,00	**59,3%**
PERIODISMO Y COMUNICACION AUDIOVISUAL	161,28	158,88	**98,5%**
TECNOLOGIA ELECTRONICA	129,06	118,66	**91,9%**
TEORIA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES	153,68	138,17	**89,9%**
Total Departamentos UC3M	**3787**	**3374**	**89%**

DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Considerando las materias incluidas en el plan de estudios, se prevé la participación de profesores de los siguientes departamentos

MÁSTER UNIVERSITARIO EN MULTIMEDIA Y COMUNICACIONES / MASTER IN MULTIMEDIA AND COMMUNICATIONS	
Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones (UC3M)	100%
Total de la participación	100%

ESTRUCTURA DEL PROFESORADO PARTICIPANTE EN EL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación se detalla el personal académico de estos departamentos, su categoría académica y el porcentaje de su dedicación al Título

PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO				
CATEGORIAS	Total %	Doctores %	Horas dedicación al Titulo %	Horas de dedicación al Título*
Catedrático de Universidad	20	100	25	155+ 140
Profesor Titular de Universidad	64	100	65	403+ 330
Profesor Visitante (nivel Titular)	12	100	10	62+30

***Coordinación de asignaturas, tutorización de TFM y tutorización de clases ordinarias.**

Coordinación de asignaturas: Cada asignatura del Máster dispondrá de un coordinador, que deberá ser en cualquier caso un profesor de la Universidad Carlos III de Madrid con carácter permanente, y que, con independencia de que imparta o no docencia en la asignatura, se encargará de coordinar los contenidos de la misma en el caso de que ésta se imparta 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 evaluación de la asignatura.

Tutorización de los TFM: Para la coordinación de la asignatura de TFM se asignará uno o más profesores. Las funciones del coordinador o coordinadores de la asignatura de TFM consistirán, principalmente, en velar por la adecuación de los temas de los trabajos a los objetivos del Máster y la asignación de los mismos a los profesores que vayan a tutorizarlos, así como por el correcto funcionamiento del proceso de tutorización y la organización de los tribunales y actos de evaluación y defensa de los mismos. Las tareas de tutorización de los TFM requerirán un mínimo de diez horas por TFM por parte del profesor o profesores que se encarguen de dicha tutorización.

Tutorías ordinarias: Para las tutorías ordinarias de las asignaturas que componen el Máster se asignarán dos horas semanales por asignatura.Los horarios y ubicaciones para

la realización de las mismas son informados en la plataforma de comunicación con el estudiante Aula Global.
El 100% de los profesores del Máster poseen el título de doctor y el 100% están a tiempo completo.

La experiencia docente e investigadora de los profesores es la siguiente:

PROFESORADO POR CATEGORÍAS	VINCULACIÓN*	Nº PROFESORES	TRIENIOS	QUINQUENIOS	SEXENIOS
Catedrático de Universidad	Permanente	5	42	22	17
Profesor Titular de Universidad	Permanente	16	72	35	26
Profesor Visitante (nivel Titular)	No permanente	3	6	0	0
Postdoc Juan de la Cierva	No permanente	1	0	0	0
TOTAL		25	120	57	43

***** permanente / no permanente

El 84% de los profesores del Máster son permanentes.

El 80% de los profesores tienen más de 10 años de experiencia docente (2 quinquenios) en el ámbito del Procesado de Señal y Comunicaciones.

En lo que respecta a investigación, el 16% posee más de 18 años de experiencia investigadora (3 sexenios), un 64% posee más de 12 años de experiencia (2 sexenios) y el 80% posee más de 6 años de experiencia (un sexenio). Adicionalmente, las cifras reales son ligeramente superiores, pues la experiencia de los profesores no permanentes no se puede cuantificar en términos de quinquenios y sexenios reconocidos.

Un buen indicador adicional de la calidad del equipo de docentes que componen este Master es la recién obtenida Mención hacia la Excelencia para el Programa de Doctorado asociado (Multimedia y Comunicaciones), ya que la totalidad de los profesores participantes en el Máster dirigen líneas de investigación en dicho Doctorado. A modo de ejemplo, se incluyen a continuación una selección de las publicaciones más relevantes publicadas durante los últimos años, con indicación de sus factores de impacto (se indican únicamente publicaciones en el primer cuartil del ranking del área correspondiente

Juan Carlos Estrada, M.J. Fernández-Getino García, Kun Chen Hu, Ana García Armada, “Power allocation and capacity analysis for FBMC-OQAM with Superimposed Training”, IEEE Access
Vol. 7, pp. 46968-46976, 2019

Factor de impacto: 3.557 (Q1)

Ahmad Adnan Qidan, Máximo Morales Céspedes, Ana García Armada, “User-Centric Blind Interference Alignment design for Visible Light Communications”, IEEE Access, Vol. 7, pp. 21220-21234, 2019

Factor de impacto: 3.557 (Q1)

Víctor Monzón Baeza, Ana García Armada, “Non-Coherent Massive SIMO System based on M-DPSK for Rician Channels”, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 68, No 3, pp 2413-2426, 2019.

Factor de impacto: 4.432 (Q1)

A. de La Fuente Iglesias, Guillem Femenias Nadal, Felip Riera-Palou, Ana García Armada, “Subband CQI Feedback-based Multicast Resource Allocation in MIMO-OFDMA Networks”, IEEE Transactions on Broadcasting, Vol 47, No 4, pp 846-864, 2018.

Factor de impacto: 3.909
Posición: Q1, 15/87

Kun Chen-Hu , Juan Carlos Estrada Jimenez , M. Julia Fernandez-Getino Garcia , Ana García Armada, “Continuous and Burst Pilot Sequences for Channel Estimation in FBMC-OQAM”, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 67, No 10, pp. 9711-9720, 2018

Factor de impacto: 4.432 (Q1

A. de La Fuente Iglesias, J. Escudero Garzás, Ana García Armada. “Radio resource allocation for multicast services based on multiple video layers”, IEEE Transactions on Broadcasting.Vol. 64, No 3, pp. 695-708. 2018

Factor de impacto: 3.909 (Q1)

Victor Monzon Baeza, Ana Garcia Armada, Wenbo Zhang, Mohammed El-Hajjar, Lajos Hanzo, “A Non-Coherent Multi-User Large Scale SIMO System Relying on M-ary DPSK and BICM-ID”, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 67, No 2, pp. 1809-1814, 2018.

Factor de impacto: 4.432 (Q1)

L.F. Albarracín-Vargas, F.J. Herraiz-Martínez, V. González-Posadas and Daniel Segovia-Vargas. “Design Method for Active Matched Antennas with Non-Foster Elements”, IEEE- Trans. On Antennas and Propagation.Vol. 64, No 9, pp 4118-4123, 2016.

Factor de impacto: 2.957, Q1

Alejandro Rivera-Lavado, Sascha Preu, Luis Enrique García-Muñoz, Andrey Generalov, Javier Montero-de-Paz, Gottfried Dhohler, Dimitri Lioubtchenko, Mario Méndez-Aller, Florian Sedlmeir, Martin Schneidereit, Harald G. L. Schwefel, Stefan Malzer, Daniel Segovia-Vargas, and Antti V. Raaissanen. “Dielectric Rod waveguide antenna as THz emitter for photomixing devices”, IEEE Trans. on Antennas and Propagation. Vol. 63, No 3.2015.

Factor de impacto: 2.053 (Q1)

Javier Montero-de-Paz, Eduardo Ugarte-Muñoz, Luis Enrique García-Muñoz, Iván Cámara Mayorga and Daniel Segovia-Vargas, “Meander Dipole Antenna to Increase CW THz Photomixing Emitted Power”, IEEE- Trans. On Antennas and Propagation, Vol. 62, No 9, 2014

Factor de impacto: 2.181 (Q1)

D. García-Doñoro y L. E. García-Castillo. “Non-Standard Schwarz Domain Decomposition Method for Finite Element Mesh Truncation of Infinite Periodic Structures." IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 66(11):6179-6190, 2018.

Factor de Impacto: 4.130 (Q1)

Amor-Martin y L. E. García-Castillo. “Second-Order Nedelec Curl-Conforming Prismatic Element for Computational Electromagnetics." IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 64(10):4384-4395, Oct. 2016.

Factor de Impacto: 2.957 (Q1)

R. M. Barrio-Garrido, L. E. Garca-Castillo, I. Gomez-Revuelto, y M. Salazar-Palma. \Self-Adaptive hp Finite Element Method with Iterative Mesh Truncation Technique Accelerated with Adaptive Cross Approximation." Computer & Mathematics with Applications, 71(10):1911-1932, May 2016.

Factor de Impacto: 1.531 (Q1)

D. Segovia-Vargas, F. J. Herraiz-Martinez, E. Ugarte-Munoz, L. E. Garcia-Munoz, and V. Gonzalez-Posadas,: “Quad-frequency linearly-polarized and dual-frequency circularly-polarized microstrip patch antennas with CRLH loading”, : Progress in Electromagnetic Research, PIER 133, pp. 91-115, 2013

Factor de impacto: 5.298 (Q1)

G. H. Döhler, L. E. Garcia-Muñoz, S. Preu, S. Malzer, S. Bauerschmidt, J. Montero-de-Paz, E. Ugarte-Muñoz, A. Rivera-Lavado, V. Gonzalez-Posadas, D. Segovia-Vargas, “From Arrays Of Thz Antennas To Large-Area Emitters”, IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology, Vol. 3, pp. 532-544, 2013.

Factor de impacto: 4,342 (Q1)

Elnaz Alizadeh Jarchlo, Xuan Tang, Hossein Doroud, Víctor P. Gil Jiménez, Bangjiang Lin, Paolo Casari, Zabih Ghassemlooy, “Li-Tect: 3D Monitoring and Shape Detection using Visible Light Sensors”, IEEE Sensors Journal, 2018

Factor de impacto: 2.617 (Q1)

Olmos, Pablo; Mitchell, David; Truhachev, Dimitri; Costello, Dan, “Continuous Transmission of Spatially Coupled LDPC Code Chains”, IEEE Transactions on Communications, 2017.

Factor de impacto: 4.671 (Q1)

Genovés Guzmán and V. P. Gil Jiménez, “DCO-OFDM Signals With Derated Power for Visible Light Communications Using an Optimized Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System”, IEEE Transactions on Communications, 2017

Factor de impacto: 4.671 (Q1)

Santos, Irene; Murillo-Fuentes, Juan Jose; Boloix-Tortosa, Rafael; Arias-de-Reyna, Eva; Olmos, Pablo, “Expectation Propagation as Turbo Equalizer in ISI Channels”, IEEE Transactions on Communications, 2017

Factor de impacto: 4.671 (Q1)

Santos, Irene; Murillo-Fuentes, Juan Jose; Boloix-Tortosa, Rafael; Arias-de-Reyna, Eva; Olmos, Pablo, “Expectation Propagation as Turbo Equalizer in ISI Channels, IEEE Transactions on Communications, 2017

Factor de impacto: 4,671 (Q1)

Vázquez, Manuel; Míguez, Joaquín, “A Robust Scheme for Distributed Particle Filtering in Wireless Sensors Networks”, Signal Processing, 2017

Factor de impacto: 3,47 (Q1)

G. A. Santamaría-Botello; L. E. García Muñoz; F. Sedlmeir; S. Preu; D. Segovia-Vargas; K.A. Abdalmalak; S. Llorente Romano; A. García Lampérez; S. Malzer; G. H. Döhler; H. G. L. Schwefel; And H. B. Weber, “Maximization of the optical intra-cavity power of whispering-gallery mode resonators via coupling prism”, Optics Express, 2016.

Factor de impacto: 3.307 (Q1)

Sala, Josep; Vazquez-Vilar, Gonzalo; López-Valcarce, Roberto; Sedighi, Saeid; Taherpour, Abbas, “Multiantenna GLR Detection of Rank-One Signals with a Known Power Spectral Shape under Spatially Uncorrelated Noise”, IEEE Transactions on Signal Processing, 2016.

Factor de impacto: 4.3 (Q1)

Borja Genovés Guzmán, Alejandro Lancho Serrano, Víctor P. Gil Jiménez, “Cooperative Optical Wireless Transmission for improving performance in indoor scenarios for Visible Light Communications”, IEEE Transactions on Consumer Electronics, 2015.

Factor de impacto: 1.157 (Q1)

Pastore, A.; Koch, T.M.; Rodriguez, J., “A rate-splitting approach to fading channels with imperfect channel-state information”, IEEE Transactions on Information Theory, 2014.

Factor de impacto 2.326 (Q1)

Yeung, S.H.; García Lampérez, A.; Sarkar, T.K.; Salazar-Palma, Magdalena, “Comparison of the Performance between a Parasitically Coupled and a Direct Coupled Feed for a Microstrip Antenna Array”, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 2014.

Factor de impacto: 2.181 (Q1) Q1 2,181

A continuación se describen los grupos y líneas de investigación más relevantes para el contenido del máster que se llevan a cabo en los departamentos vinculados a la docencia del mismo, y en los que se integran diferentes docentes que conformarán el núcleo básico del profesorado.

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Principales líneas de investigación

Departamento	Nombre del grupo de investigación	Responsables de las líneas de inv. participantes en el Master	Líneas de investigación
Teoría de la Señal y Comunicaciones (UC3M)	Grupo de Procesado Multimedia	• Díaz de María, Fernando • Gallardo Antolín, Ascensión • Peláez Moreno, Carmen	• Tratamiento de información
	Gestión y Procesamiento de Información (G2PI)	• Arenas García, Jerónimo • Bousoño Calzón, Carlos • Cid Sueiro, Jesús • Figueiras Vidal, Aníbal R • Gómez Verdejo, Vanessa • Francisco Javier González Serrano • Navia Vázquez, Angel • Parrado Hernández, Emilio	• Minería de Datos y Multimedia • Optimización Emergente • Sensores y Redes
	Métodos Probabilísticos para Registros Temporales	• Francisco Javier González Serrano • Cid Sueiro, Jesús	• Descomposición de señales • Predicción de Señales • Métodos bayesianos para filtrado de señales • Métodos estadísiticos en comunicaciones

			• Aprendizaje estadístico sensible a costes
	Comunicaciones	• García Armada, Ana • Fernández - Getino García, María Julia • Sánchez Fernández, Matilde Pilar • Máximo Morales	• Sistemas multiantena (MIMO) para comunicaciones de banda-ancha • Modulación multiportadora OFDM • Turbo-codificación • Estimación de canal, sincronismo y reducción de picos de potencia • Transmisión cooperativa y Relays • Procesado de señal en comunicaciones digitales • Transmisión coordinada y cancelación de interferencias en sistemas celulares • Simulación y modelado de sistemas de comunicaciones • Aplicación de las técnicas anteriores a: redes inalámbricas de área local/metropolitana (WLAN, WMAN), sistemas móviles de próxima generación (4G) y sistemas de comunicaciones por satélite
	Grupo de Tratamiento de la Señal y Aprendizaje (GTSA)	• Antonio Artés Rodríguez • Míguez Arenas, Joaquín • Koch, Tobías	• Detección y clasificación de señales e imágenes, incluyendo las formulaciones paramétrica y no paramétrica, centralizada y distribuida • Técnicas avanzadas de tratamiento adaptativo de señales, incluyendo entre otros filtrado no lineal, métodos de Monte Carlo, métodos bayesianos o descomposición de señales • Métodos no paramétricos de inferencia bayesiana (clasificación, regresión, detección) • Inferencia en modelos de espacio de estados • Métodos computacionales (Monte Carlo) • Sistemas dinámicos estocásticos • Inferencia en redes complejas
	Grupo de Radiofrecuencia, Electromagnetismo, Microondas y Antenas	• Segovia Vargas, Daniel • Salazar Palma, Magdalena • García Muñoz, Luis Enrique • Llorente Romano, Sergio • García Castillo, Luis Emilio • García Lampérez, Alejandro • Adrián Amor	• Arrays de antenas • Radiadores apilados y autodiplexados • Nuevas tecnologías en la construcción de antenas: Electronic Band Gap Materials (EBGs), Frequency Selective Surfaces (FSS) y Metamateriales. • Acoplos en antenas • Antenas adaptativas o inteligentes • Antenas activas de banda ancha y alto rendimiento • Métodos numéricos y técnicas de procesado de señal orientados al desarrollo de estructuras electromagnéticas pasivas y radiantes • Métodos de síntesis avanzada para el diseño de filtros y multiplexores para comunicaciones por satélite • Simulación, diseño, construcción y medida de circuitos y subsistemas de microondas en tecnologías híbrida, monolítica y en guía de ondas

6.2 Otros recursos humanos disponibles

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 5 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente:

CENTRO DE POSTGRADO

REGIMEN JURIDICO	CATEGORIA	M	H	Total general
FUNCIONARIO	A1	1		1
	A2	2	3	5
	C1	2	1	3
	C2	17	8	25
	Total Funcionario	**22**	**12**	**34**
LABORAL	A2	2		2
	B2	3	1	4
	D	9	1	10
	Personal Laboral en Puesto Funcional	2		2
	Personal Laboral Fuera de Convenio		1	1
	Total Laboral	**16**	**3**	**19**
TOTAL CENTRO DE POSTGRADO		**38**	**15**	**53**

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la

resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de las canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto on line puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación trasversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Centro de Orientación a Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el nº de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

	Nº personas
BIBLIOTECA	80
SERVICIO DE INFORMÁTICA	64
CENTRO DE ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES	*30*
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	*20*
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	*37*
OFICINA TÉCNICA	8

Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

-La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:

- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.

- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.

-Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.

-El Estatuto Básico del Empleado Público.

-La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres

-La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

-El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)

-Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.

A tal efecto, la Universidad cuenta con un servicio de atención y apoyo a las personas con discapacidad, y en la página web puede encontrarse toda la información relacionada:

http://www.uc3m.es/ss/Satellite/ApoyoEstudiante/es/TextoMixta/1371215920222/Discapacidad_y_NEE

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y VHS; y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

Por otro lado, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, se ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.

- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.

- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.

- Organizar foros de discusión.

- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.

- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (Technology Enhanced Learning) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios,

gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.

- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)

- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.

- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).

- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:

a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición…)

b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.

c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratas.

d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.

e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tablones informativos...

f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado

g) Planes de emergencia y evacuación.

h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

A continuación, se aporta una serie de datos e indicadores actualizados sobre las infraestructuras generales con las que cuenta la universidad Carlos III de Madrid para el desarrollo de sus actividades docentes y extra-académicas:

INFRAESTRUCTURAS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AULAS INFORMÁTICAS TOTALES	45	Nº de aulas informáticas en los campus
AULAS INFORMÁTICAS GETAFE	15	Nº de aulas informáticas en el campus de Getafe
AULAS INFORMÁTICAS LEGANÉS	20	Nº de aulas informáticas en el campus de Leganés
AULAS INFORMÁTICAS COLMENAREJO	6	Nº de aulas informáticas en el campus de Colmenarejo
AULAS INFORMÁTICAS CAMPUS MADRID-PUERTA DE TOLEDO	4	Nº de aulas informáticas en el campus Madrid-Puerta de Toledo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF.	1.098	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE GETAFE	380	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Getafe
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE LEGANÉS	449	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Leganés
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE COLMENAREJO	149	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus de Colmenarejo
PUESTOS DE TRABAJO EN AULAS INF. CAMPUS DE MADRID-PUERTA DE TOLEDO	120	Nº de puestos de trabajo para estudiantes en aulas informáticas del campus Madrid-Puerta de Toledo
AULAS DE DOCENCIA TOTALES	269	Nº de aulas de Docencia en la Universidad
AULAS DE DOCENCIA GETAFE	137	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Getafe
AULAS DE DOCENCIA LEGANÉS	79	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Leganés
AULAS DE DOCENCIA COLMENAREJO	28	Nº de aulas de Docencia en el Campus de Colmenarejo
AULAS DE DOCENCIA MADRID-PUERTA DE TOLEDO	25	Nº de aulas de Docencia en el Campus Madrid-Puerta de Toledo
LABORATORIOS DE DOCENCIA	112	Nº de Laboratorios de la Universidad dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE GETAFE	38	Nº de Laboratorios en el Campus de Getafe dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	72	Nº de Laboratorios en el Campus de Leganés dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS DE DOCENCIA EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	2	Nº de Laboratorios en el Campus de Colmenarejo dedicados 100% a la Docencia
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	109	Nº de Laboratorios mixtos de la Universidad dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE GETAFE	0	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Getafe dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE LEGANÉS	108	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Leganés dedicados a la docencia y la investigación.
LABORATORIOS MIXTOS PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL CAMPUS DE COLMENAREJO	1	Nº de Laboratorios mixtos en el Campus de Colmenarejo dedicados a la docencia y la investigación.

Nº de BIBLIOTECAS Y C.D.E.	5	Nº de bibliotecas y centros de documentación europea en los campus
Nº de PUESTOS ESTUDIO/TRABAJO	2887	Nº total de puestos estudio/trabajo en las bibliotecas
RATIO PUESTOS DE ESTUDIO/ESTUDIANTE	0,14	Nº de puestos estudio/trabajo dividido por el número de estudiantes de Grado y Postgrado
Nº DE ENTRADAS DE USUARIOS A LAS BIBLIOTECAS	1.553.594	Nº de usuarios que han accedido a la Biblioteca de forma presencial.
Nº DE ACCESOS CATÁLOGO DE LA BIBLIOTECA	5.382.912	Nº accesos al Catálogo de Biblioteca para la búsqueda y localización física de documentos en soporte impreso o audiovisual y la búsqueda y descarga de documentos electrónicos, así como la gestión de servicios a distancia.
Libros impresos	532.602	
Libros electrónicos	114.795	
Revistas impresas	4.574	
Revistas electrónicas	25.818	
Documentos audiovisuales	46.723	
LLAMADAS CENTRO DE ATENCIÓN Y SOPORTE (CASO)	19.627	Nº de llamadas recibidas en el Centro de Atención y Soporte (CASO) .
LLAMADAS AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS (9999)	199	Nº de llamadas recibidas en el teléfono de emergencias (9999).
LLAMADAS RECIBIDAS DE ATENCIÓN A ESTUDIANTES Y FUTUROS ESTUDIANTES	70.893	Nº de llamadas recibidas de atención a estudiantes y futuros estudiantes.
Nº de INCIDENCIAS	64.502	Nº de incidencias recogidas a través de la herramienta HIDRA relacionadas con problemas informáticos, petición de traslados, temas de telefonía, cuestiones de mantenimiento, etc..

**Datos a 31 de diciembre de 2017 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2017, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 18-06-2018 y por el Consejo Social en fecha 19-06-2018.*

SERVICIOS ADICIONALES DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*

INDICADOR	DATOS	DEFINICIÓN
AUDITORIOS	3	Nº de auditorios
RESIDENCIAS Y ALOJAMIENTOS	3	Nº de colegios mayores en los campus
CENTROS DEPORTIVOS	2	Nº de centros deportivos en los campus
CENTROS DE INFORMACIÓN JUVENIL	3	Nº de centros de información juvenil de la CAM en los campus
SOPP	3	Nº de centros del Servicio de Orientación y Planificación Profesional en los campus
CAFETERÍAS Y RESTAURANTES	8	Nº de cafeterías en los campus
REPROGRAFÍA	5	Nº de centros de reprografía en los campus
BANCOS	7	Nº de servicios bancarios en los campus (oficina y/o cajero automático)
AGENCIA DE VIAJES	2	Nº de agencias de viajes en los campus
CENTROS DE SALUD LABORAL	2	Nº de centros de salud laboral
TIENDA-LIBRERÍA	4	Nº de tiendas-librerías en los campus

**Datos a 31 de diciembre de 2017 incluidos en la Memoria Económica y de Gestión 2017, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión de fecha 18-06-2018 y por el Consejo Social en fecha 19-06-2018.*

La UC3M cuenta con modernas instalaciones adaptadas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior para la docencia y la realización de prácticas. Además, dispone de espacios para trabajos en grupo o individuales, bibliotecas, salas de audiovisuales y aulas de informática.

➢ Instalaciones para la Docencia y la Investigación

Bibliotecas: La universidad cuenta con cinco bibliotecas: Maria Moliner y Humanidades, Comunicación y Documentación en Getafe, Rey Pastor en Leganés, Ramón Menéndez Pidal en Colmenarejo y la Biblioteca del Campus Madrid-Puerta de Toledo.

La Biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid ofrece a sus usuarios una colección de más de 500.000 libros impresos, 12.000 libros electrónicos, 5.200 revistas en papel, y el acceso a cerca de 30.000 revistas electrónicas y a más de 100 bases de datos. Su horario se amplía en período de exámenes y es ininterrumpido de 9 a 21 horas.

Para información adicional sobre estas instalaciones, pinchar aquí

Laboratorios y Talleres: La universidad dispone de laboratorios y talleres de prácticas en la Escuela Politécnica Superior. Estos laboratorios cuentan con los equipos más avanzados y la última tecnología para permitir que estudiantes e investigadores lleven a cabo sus prácticas y experimentos de la forma más completa posible.

De particular interés para el máster son los siguientes laboratorios que se utilizarán en las prácticas de máster. Dichos laboratorios son de dedicación exclusiva para el Máster en Tecnologías Avanzadas de Comunicaciones y se estima una ocupación de estos laboratorios por parte de los estudiantes del Máster de aproximadamente un 8% del total de la disponibilidad horaria del mismo.

El **laboratorio de Comunicaciones móviles** (42B01c) dispone de 8 puestos completamente equipados para la realización de prácticas tanto software como hardware. Cada uno de ellos cuenta con un ordenador en el que se encuentran instaladas las principales herramientas de simulación como Matlab, ADS, AWR y CST Studio. Además, cada uno de estos puestos dispone de un osciloscopio digital Tektronix DPO de la serie 5000 (con 2 ó 4 canales), de 350 MHz de ancho de banda y 5 Gsps y un generador arbitrario de señales de 2 canales Tektronix AFG 3102 de 100 MHz de ancho de banda y 1 Gsps.

Además, el laboratorio cuenta con un puesto con instrumentación y software adecuados para la obtención de señales más realistas, compuesto por un generador arbitrario de señales Tabor Electronics Waveform Generator WW2572A de 250 MHz de ancho de banda y 250 Msps y un osciloscopio LeCroy waveSurfer 62Xs, de 600 MHz de ancho de banda y 2.5 Gsps y un ordenador en el que, además de Matlab, se encuentra instalado un software específico para generar señales en banda base conforme a diferentes estándares así como introducir las típicas imperfecciones de RF en las señales, compatible con el generador de funciones, lo que permite la generación y visualización de un abanico muy amplio de señales digitales y los efectos que el canal, los desajustes en el transmisor o los filtros utilizados tienen en ellas.

Se cuenta también con un puesto con instrumentación más avanzada, en el que se dispone de un generador vectorial de señales Agilent Technologies E4438C ESG de hasta 3 GHz de frecuencia base en el que se tiene licencia para generar los principales estándares de comunicaciones móviles, así como un Analizador Vectorial de Señales Agilent Technologies 89600S, también hasta 3 GHz, además del ordenador. Con estos equipos se pueden generar y analizar las señales de los principales estándares de comunicaciones móviles.

Finalmente, el laboratorio cuenta con 4 plataformas de Software Defined Radio USRP 2920 de National Instruments de hasta 2.4 GHz con las que se pueden desarrollar en LabView (también instalado en los ordenadores) prácticas de complejidad aún mayor y en la línea de lo que previsiblemente los estudiantes realizarían en un futuro en una empresa dedicada al desarrollo de equipamiento y/o soluciones móviles. Para el uso de estos dispositivos se dispone de otros dos ordenadores más.

--

The **Mobile Communications laboratory** (42B01c) has 8 fully equipped positions for software and hardware training. Each of them has a computer on which the main simulation tools are installed, such as Matlab, ADS, AWR and CST Studio. In addition, each of these stations has a digital oscilloscope Tektronix DPO 5000 series (with 2 or 4 channels), 350 MHz bandwidth and 5 Gsps and an arbitrary signal generator 2 channels Tektronix AFG 3102 of 100 MHz bandwidth and 1 Gsps.

In addition, the laboratory has a stand with instrumentation and software suitable for obtaining more realistic signals, composed of an arbitrary signal generator Tabor

Electronics Waveform Generator WW2572A 250 MHz bandwidth and 250 Msps and a LeCroy waveSurfer 62Xs oscilloscope, 600 MHz of bandwidth and 2.5 Gsps and a computer in which, in addition to Matlab, specific software is installed to generate signals in base band according to different standards as well as introducing the typical RF imperfections in the signals, compatible with the function generator, which allows the generation and visualization of a very wide range of digital signals and the effects that the channel, the imbalances in the transmitter or the filters used have on them.

There is also a position with more advanced instrumentation, in which there is a vector signal generator Agilent Technologies E4438C ESG working up to a 3 GHz frequency in which we have licenses to generate the main standards of mobile communications, as well as a Vector Signal Analyzer Agilent Technologies 89600S, also up to 3 GHz, in addition to the computer. With this equipment, the signals of the main mobile communication standards can be generated and analyzed.

Finally, the laboratory has 4 Software Defined Radio platforms USRP 2920 of National Instruments working at frequencies of up to 2.4 GHz with which using LabView (also installed on computers) practices of even greater complexity can be developed, in line with what is expected that, in the future, students would perform in a company dedicated to the development of equipment and / or mobile solutions. Two additional computers are available for the use with these devices.

El laboroatorio de Radiofrecuencia, Electromagnetismo, Microondas y Antenas cuenta con las siguientes instalaciones (GREMA).

a) Recursos humanos
   Cuenta con un técnico de laboratorio que se encarga de los procesos de fabricación
b) Fabricación y caracterización de dispositivos
   Microfresadora laser S-laser
   Microfresadora mecánica
   Laboratorio complete de fabricación con procesos químicos
   Laboratorio de soldadura y corte.
c) Medida de microondas y radiofrecuencia
   Cámara anecoica (3.5m x 4m x 7m) con control electrónico de rotación (spherical range).
   Sondas hasta 40 GHz.
   Analizador de redes hasta (0-67 GHz) con extensiones a 320 GHz.
   Analizador de redes hasta 50 GHz (para la cámara anecoica).
   Medidor de figura de ruido hasta 26.5 GHz.
   Analizador de espectros hasta 30 GHz.
   Test fixture para caraterización de dispositivos.
   Multiplicadores externos para medir hasta la banda de THz (up to 110GHz).
   Lock-in-amplifier SRS-380
d) Banco de caracterización óptica hasta 2 THz para medir y caracterizar dispositivos de RF integrados con dispositivos fotónicos.
e) Software de simulación y cluster de cálculo:
   GRF Cluster based on EM64T (Intel 64 bits) architecture: 32 2-way computer nodes (quad core); Two (dual-core) frontends (2.5 TFLOPS); RAM above 1~TB.

- Licencias de paquetes de SW para HFSS (for cluster), ADS, CST, AWR.
- Cluster: basado en AMD Opteron, Intel Xeon and Apple Intel Xeon. 5 TFlops. RAM: 500~GB.

Facilities at the Radiofrequency Electromagnetics, Microwaves and Antennas Group at Universidad Carlos III (GREMA):

a) Human resources:
- GREMA has a laboratory technician in charge of the fabrication processes.

b) Fabrication and characterization:
- LPKF Protolaser S laser milling machine.
- LPKF mechanical milling machine.
- Complete microwave laboratory for chemical process circuit manufacturing.
- Soldering laboratory

c) RF test:
- Anechoic chamber (3.5m x 4m x 7m) with an electronic control of rotation motor (spherical range).
- Antenna probes up to 40 GHz.
- Agilent PNAX vector network analyzers (0-67 GHz) with extensions up to 220 GHz.
- Agilent vector network analyzer up to 50 GHz (used for the anechoic chamber).
- Noise figure meter up to 26.5 GHz.
- Anritsu spectrum analyzer up to 30 GHz.
- Test fixture for device characterization in the microwave regime.
- Anritsu external multipliers to measure in the low THz band (up to 110GHz).
- Lock-in-amplifier SRS-380.

d) Toptica optical bench setup up to 2 THz. This set-up has been updated to measure radiation pattern based on photonic generation.

e) Electromagnetic simulation and computation facilities:
- GRF Cluster based on EM64T (Intel 64 bits) architecture: 32 2-way computer nodes (quad core); Two (dual-core) frontends (2.5 TFLOPS); RAM above 1~TB.
- Licenses of the SW packages HFSS (for cluster), ADS, CST, AWR.
- Signal processing Dpt. Cluster: Department clusters (64 bits) based on AMD Opteron, Intel Xeon and Apple Intel Xeon. 5 TFlops. RAM: 500~GB.

Se cuenta además con una **Oficina Técnica**, que tiene por misión dar apoyo técnico a los diferentes departamentos de la Universidad en lo concerniente al funcionamiento de sus laboratorios de docencia e investigación. Para ello se realizan las tareas siguientes:

- Gestión del personal técnico necesario: por medio de 3 ingenieros superiores y 36 técnicos de laboratorio (8 grupos B y 28 grupo C), que están adscritos orgánicamente a Laboratorios, pero sus funciones las desarrollan en los diferentes departamentos a los que están asignados. También se ocupa de la gestión de las becas que requieren los laboratorios en su conjunto.
- Fabricación de piezas y circuitos impresos en los talleres de prototipos. Se dispone de dos: uno electrónico donde se fabrican circuitos impresos y otro

mecánico, que es un taller general donde se mecanizan las piezas y se ensamblan los conjuntos mecánicos. requeridos.
- Apoyo a Infraestructura de laboratorios, incluyendo mejoras en la seguridad de máquinas e instalaciones, gestión de residuos químicos y gases industriales y traslado y reparación de equipos.
- Asesoría Técnica de proyectos docentes o de investigación, ya sea en el plano estrictamente técnico (diseño y/o desarrollo de bloques del proyecto), como en el logístico (gestión de compras y subcontratas).
- Gestión de compras de las necesidades de los laboratorios.

Platós: Con el fin de que la experiencia de los estudiantes de Comunicación Audiovisual y Periodismo sea lo más completa posible, la universidad dispone de platós de televisión, salas de postproducción y estudios de radio. En ellos podrán tomar su primer contacto con el ambiente de trabajo de los medios de comunicación.

Sala de Juicios: Situada en el Campus de Getafe, en ella los alumnos de Derecho podrán realizar prácticas en un entorno muy similar al que encontraran en su vida laboral posterior.

Salas Audiovisuales: La Biblioteca de Humanidades, Comunicación y Documentación dispone de una sala de visionado de documentos audiovisuales para grupos. Además, las bibliotecas de los Campus de Leganés y Colmenarejo cuentan con cabinas individuales de visionado.

Laboratorio de idiomas: un servicio con el que los estudiantes podrán afianzar a su ritmo el manejo y conocimiento del inglés, francés y alemán con horarios flexibles que se adaptarán a su ritmo de estudio. El laboratorio además oferta cursos de español pensados para los alumnos extranjeros que quieran mejorar sus conocimientos de castellano.

Espacios de Teledocencia: La UC3M cuenta con aulas específicas para la teledocencia que permiten realizar videoconferencias con distintas tecnologías, y la grabación y emisión de clases vía internet. También dispone de aulas informáticas con equipamiento audiovisual avanzado para la emisión y grabación de clases por internet y estudios de grabación para la generación de contenidos en un formato de alta calidad.

- Salas de teledocencia
- Estudios de grabación

- **Instalaciones para la Cultura y el Deporte**

Auditorio: El Auditorio de la Universidad Carlos III de Madrid está situado en el Campus de Leganés. Es uno de los espacios escénicos de grandes dimensiones, con un aforo de 1.052 butacas y un amplio escenario dotado de foso escénico. Dispone de modernas instalaciones adecuadas para la realización de todo tipo de actividades escénicas, música, teatro y danza, de pequeño y gran formato, así como para la celebración de todo tipo de eventos.

Además de esta gran sala, se dispone de otra más pequeña, el Aula de Grados, de 171 butacas, ideal para actividades como conferencias, ruedas de prensa, o proyecciones artísticas, dotada de los medios tecnológicos más punteros para reuniones y jornadas empresariales.

Para información adicional sobre estas instalaciones, pinchar aquí

Centros Deportivos: La universidad dispone de dos polideportivos en los que se pueden encontrar pistas deportivas al aire libre, canchas de tenis y squash, piscina climatizada cubierta, salas de musculación, saunas, campo de voley-playa, búlder de escalada, sala multifunción y rocódromo. Además los polideportivos acogen todos los años competiciones de nuestros distintos equipos deportivos así como diversos eventos.

- Centros deportivos
- Actividades y Deportes

- **Para el Trabajo Individual y en Grupo**

Aulas Informáticas: Un total de 48 aulas informáticas con 980 equipos repartidos entre los tres campus te garantizaran un acceso inmediato a los equipos informáticos para desarrollar tus labores académicas. Desde ellas, además de tener acceso a Internet, podrás solicitar la impresión de documentos.

- Servicio de informática y comunicaciones

Salas de Trabajo: Hay salas para trabajo en grupos reducidos en las bibliotecas de Colmenarejo, de la Escuela Politécnica Superior de Leganés y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Getafe. En la Escuela Politécnica Superior de Leganés hay también cabinas para uso individual.

Salas Virtuales: Estas instalaciones pretenden facilitar la comunicación a distancia entre los miembros de la comunidad universitaria, mediante reuniones virtuales a través de videoconferencia, entre una o varias personas.

- **Residencias**

Nuestros tres colegios mayores tienen más de mil plazas disponibles: Fernando de los Ríos y Gregorio Peces Barba en Getafe y Fernando Abril Martorell en Leganés. Todos ellos pretenden convertirse en el hogar de alumnos y profesores durante sus años de universidad y promueven actividades culturales, foros y encuentros que contribuirán al desarrollo personal de los residentes.

El nuevo Colegio Mayor Gregorio Peces-Barba se inauguró el pasado 1 de septiembre de 2013. Dispone de 318 plazas en total, distribuidas en 306 habitaciones individuales (9 de ellas para residentes con movilidad reducida) y 12 apartamentos (uno de ellos para residentes con movilidad reducida).

Por otro lado, en el nivel académico de Máster Universitario, la organización docente es dirigida por el **Centro de Postgrado, que** tiene como misión la dirección, organización, coordinación y difusión de los estudios de máster universitario, además de los títulos propios y de la formación continua.

Se estructura en Escuelas o áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios (http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/):

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa
- Escuela de Postgrado de Economía y Ciencia Política
- Escuela de Postgrado de Humanidades y Comunicación
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

El **Centro de Postgrado está dirigido** por la Vicerrectora de Estudios y cuenta con un Consejo de Dirección compuesto por su directora, los directores de las Escuelas y áreas de postgrado y el vicegerente de postgrado, desarrollando sus actividades en los Campus de Madrid-Puerta de Toledo, Getafe y Leganés.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

La Universidad ha fijado unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

	Tasa de graduación	Tasa de Abandono	Tasa de eficiencia
PROPUESTA VERIFICA	**60%**	**20%**	**85%**

Aunque, como se ha indicado, las tasas actuales en estos estudios se consideran satisfactorias, los cambios introducidos en los planes de estudio, el cambio en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir mejorarlas y conseguir los objetivos planteados.

Los nuevos planes han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes, se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, se ha flexibilizado la necesidad de aprobar el primer curso completo en un número de años determinado y la limitación de la libre dispensa con objeto de introducir la modalidad matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, y también para permitir a los estudiantes la matrícula a tiempo completo, evitando la demora en sus estudios, ya que antes no siempre podían matricular un curso completo cuando tenían asignaturas pendientes.

La experiencia demuestra que la incorporación a la educación continua, compatibilizando las acciones orientadas a la formación permanente en las empresas, que permitan la adquisición y actualización constante de las competencias profesionales, proporciona oportunidades únicas para facilitar o consolidar contactos locales y regionales, diversificar la financiación y así contribuir mejor al desarrollo regional.

Las herramientas de Bolonia, en particular el Marco Europeo de Cualificaciones para el EEES, permiten una oferta más diversa de programas educativos y facilitan el desarrollo de sistemas de reconocimiento del aprendizaje informal adquirido en ocupaciones anteriores.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.

Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
TITULACIÓN	
MASTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN COMUNICACIONES	1º

10.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, al nuevo plan de estudios por parte de los estudiantes procedentes de la anterior ordenación universitaria.

Aquellos estudiantes que están cursando el Máster Universitario en Multimedia y Comunicaciones se facilitará la impartición de las asignaturas que sean necesarias, en su caso, de modo que lo puedan concluir con normalidad durante un periodo de un año.