5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

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 / Fundamentals on Computational Electromagnetism Aplied to Communications	OP	6
1	1	Tecnologías de Alta Frecuencia/ *High Frequency Technology*	OP	6		1	2	Comunicaciones Avanzadas/ *Advanced Communications*	OP	6
						1	2	TFM	O	12

A continuación, se recogen los contenidos detallados de las materias establecidas

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 parámetros 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

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 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
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 tipología 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**	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	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, ~~CE6~~, 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 / FUNDAMENTALS ON COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS APPLIED TO 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, 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**	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, 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

~~Cod sistema evaluación~~	~~Sistema de evaluación~~	~~Ponderación mínima~~	~~Ponderación máxima~~
~~**SE2**~~	~~**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso**~~	~~100~~	~~100~~

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Fundamentos de Electromagnetismo Computacional / Fundamentals on Computational Electromagnetics Applied to Communications	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.
Tema 4: Aplicaciones: guiaondas, líneas de transmission, circuitos pasivos de microondas en general, antenas, antenas embarcadas, predicción de sección radar de objetos, …
Tema 5: High Performance Computing. Arquitecturas y programación software (MPI, OpenMP, GPUs)

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.
Lesson 4: Applications: waveguides, transmission lines, passive circuits, antennas, on board antennas, radar cross section,…
Lesson 5: High performance computing. Architectures and software programming MPI, OpenMP, GPUs)

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. Fundamentos sobre HPC en electromagnetismo computacional. 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. Basic knowledge about HPC in computational electromagnetism

ENOMINACIÓN 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

~~Cod sistema evaluación~~	~~Sistema de evaluación~~	~~Ponderación mínima~~	~~Ponderación máxima~~
~~**SE1**~~	~~**Participación en clase**~~	~~20~~	~~20~~
~~**SE2**~~	~~**Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso**~~	~~80~~	~~80~~

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 ~~CE6~~ 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	
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. Previamente se desarrollan los contenidos de la Metodología Científica que se detellan en el apartado de contenidos. 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. Previously contents on scientifici method are presented. 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**	16	16	100%
AF2	**Prácticas de laboratorio**	5	5	100%
AF3	**Tutorías**	13	10	77%
AF4	**Trabajo en grupo**	15	0	0%
AF5	**Trabajo individual del estudiante**	249	0	0%
AF6	**Exámenes parciales y finales**	2	2	100%
	Total	300	33	11%

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