



(*)Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

(*)

(*)

(*)E. T. S. Enx. Telecomunicación

(*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo así como das titulacións que se imparten, pódese atopara na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo y de las titulaciones que allí se imparten, se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(*)

(*)

(*)

(*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo pódese atopar na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V05M038V01101		1st	5
V05M038V01102		1st	5
V05M038V01103		1st	5
V05M038V01104		1st	5

V05M038V01105	1st	5
V05M038V01106	1st	5
V05M038V01107	1st	5
V05M038V01108	1st	5
V05M038V01109	1st	5
V05M038V01110	1st	5
V05M038V01201	2nd	5
V05M038V01202	2nd	5
V05M038V01203	2nd	5
V05M038V01204	2nd	5
V05M038V01205	2nd	5
V05M038V01206	2nd	5
V05M038V01207	2nd	15

IDENTIFYING DATA**Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios**

Subject	Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios			
Code	V05M038V01101			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Lecturers	Fernández Bernárdez, José Ramón Mojon Ojea, Artemio			
E-mail	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	En esta materia se estudiará metodol3gía básica en el campo de la generaci3n de números aleatorios; herramienta útil para cualquier trabajo de investigaci3n que requiera realizar simulaciones estadísticas.			

Competencias de titulaci3n

Code			
A1	plantear simulaciones numéricas con variables aleatorias de diferente distribuci3n y modelar diferentes procesos estocásticos		
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares relacionados con el campo de estudio		
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus ideas, sus conclusiones ---y los conocimientos y razones últimas que las sustentan--- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, y que se formen específicamente para la enseñaanza de los conceptos, los principios y las tecnologías que les son propios en los distintos niveles educativos		
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico		
B7	manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido		
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++		
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos		
B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común		
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros		
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Saber generar correctamente números aleatorios siguiendo diferentes distribuciones	saber saber hacer	A1 B1 B4 B7 B8 B11
Saber plantear simulaciones numéricas para problemas de difícil resoluci3n analítica	saber hacer	A1 B1 B5 B8 B11 B13 B18

Saber realizar una lectura crítica de documentos técnicos realizando una evaluación razonada y respetuosa con los autores.	saber hacer Saber estar / ser	B5 B10 B13 B14 B15
--	----------------------------------	--------------------------------

Contidos

Topic	
0. Conceptos generales de Variables aleatorias	Función de distribución y función de densidad de probabilidad. Distribuciones notables: Bernouilli, binomial, Poisson, Geométrica, normal, exponencial, uniforme, Rayleigh. Conceptos de esperanza y varianza. Inferencia estadística y contraste de hipótesis.
1. Generación de Variables Aleatorias uniformes	Generación con ordenador de variables aleatorias $U(0,1)$ Generación de variables aleatorias continuas $U(a,b)$ Generación de variables aleatorias uniformes discretas Ejemplo de resolución de un problema por simulación
2. Validación de generadores de Variables Aleatorias uniformes	Tests de uniformidad unidimensionales Contrastes de uniformidad bidimensionales Contrastes de uniformidad n-dimensionales Tests de independencia Otros contrastes
3. Métodos para simulación de Variables Aleatorias normales.	Introducción. Métodos asintóticos. Métodos exactos. Simulación de normales multivariantes
4. Métodos generales de simulación. Ejemplos	Método de inversión. Inversión por truncamiento de una variable continua. Método de convolución. Método de aceptación-rechazo. Métodos específicos para distribuciones discretas notables. Métodos específicos para distribuciones continuas notables.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodologías integradas	5	10	15
Foros de discusión	10	10	20

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Sesión maxistral	El curso se estructura en cuatro sesiones más una sesión introductoria (tema 0). El objetivo de este tema 0 es el repasar algunos conceptos básicos sobre estadística y probabilidad que se supone que el alumno ha adquirido durante el grado. En caso de que el alumno no tenga esos conocimientos previos, la lectura de este tema debería ser obligatoria. Cada sesión tendrá una duración de tres semanas, exceptuando la sesión 4, que durará cuatro semanas. Cada sesión se divide en una parte teórica, una parte práctica y una parte de discusión en el foro. Para la parte teórica se facilitan unas notas (en formato PDF) donde se describe la teoría mínima para realizar los ejercicios y posteriormente se propone una pequeña práctica informática en la que se deben desarrollar los conocimientos adquiridos. Los alumnos disponen de una semana (dos semanas en la sesión 4) para realizar la lectura de cada tema y realizar el informe preliminar (véase sección siguiente).
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	En cada una de las cuatro sesiones los alumnos deben entregar una memoria contestando una serie de preguntas sobre el tema. Este informe será considerado preliminar. Para la realización de las prácticas es necesario disponer de una herramienta tipo Octave, Matlab o similar, aunque también podría utilizarse un compilador de C o similar y la ayuda de cualquier paquete estadístico que contenga las representaciones más básicas (histogramas, plots,...) y un módulo de estadística descriptiva. El objetivo de este curso es conocer una serie de algoritmos independientemente de la herramienta utilizada.

Metodologías integradas En cada sesión los profesores elegirán varios de los trabajos (por ejemplo, uno por cada tres alumnos matriculados). A cada alumno se le asignará uno de ellos y tendrá que revisarlo, emitiendo sus juicios razonados en el foro, donde podrá discutir con el autor y los otros revisores del mismo informe (puede verse como algo parecido al proceso de publicación en una revista científica, salvo que aquí tanto el autor como los revisores son conocidos y pueden interactuar simultáneamente). Este proceso de revisión se desarrollará de miércoles a viernes de la segunda semana.

Si se considera necesario, a raíz de la discusión previa en el foro, cada uno podrá retocar su trabajo original (no sólo los elegidos para evaluación pública) y entregar de nuevo la versión definitiva antes de la fecha señalada para cada sesión.

Esta versión definitiva será la que corrijan los profesores.

Foros de discusión En la tercera semana, los profesores abrirán un foro de discusión, bien sobre algún tema que quedase pendiente en la entrega de informes, bien abriendo nuevas líneas de debate.

La participación de los estudiantes en este foro será obligatoria y evaluable.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Dado el carácter no presencial del curso, se realizará a través del correo electrónico y de los foros. También se ofrecerá la posibilidad de contacto vía Skype; en este caso se adaptarán, dentro de lo posible, los horarios a las horas locales de los alumnos.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Dado el carácter no presencial del curso, se realizará a través del correo electrónico y de los foros. También se ofrecerá la posibilidad de contacto vía Skype; en este caso se adaptarán, dentro de lo posible, los horarios a las horas locales de los alumnos.
Foros de discusión	Dado el carácter no presencial del curso, se realizará a través del correo electrónico y de los foros. También se ofrecerá la posibilidad de contacto vía Skype; en este caso se adaptarán, dentro de lo posible, los horarios a las horas locales de los alumnos.

Avaliación

	Description	Qualification
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	En cada tema los alumnos entregarán un informe preliminar con las soluciones a los ejercicios propuestos. Podrán entregar un informe definitivo después del proceso de revisión. Este informe definitivo será evaluado.	50%
Metodologías integradas	Cada grupo de alumnos revisará el informe preliminar elaborado por un compañero. A lo largo de las distintas sesiones, todos los alumnos son revisados al menos una vez	30%
Foros de discusión	En cada tema, se plantearán una serie de cuestiones relacionadas con el mismo, a las que deben contestar los alumnos	20%

Other comments on the Evaluation

Al dividir el curso en cuatro sesiones, se evaluará por separado cada una de ellas. La media de estas cuatro notas supondrá el 90% de la calificación final. El 10% restante se utiliza para evaluar la progresión del alumno cuando le toca ser revisado. La idea es que cuando le toque a los demás revisar su trabajo, debe de ser él el encargado de cerrar el foro de la revisión contestando a todas las cuestiones que planteen los revisores, bien incorporándolas a su informe, bien rebatiéndolas en el foro.

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía:

- ELEMENTS OF SIMULATION. B.J.T. Morgan. Chapman and Hall (1984).
- SIMULATION MODELING AND ANALYSIS. A.M. Law y W.D. Kelton. McGraw-Hill (1982).
- RANDOM SIGNAL ANALYSIS IN ENGINEERING SYSTEMS. J.J. Komo. Academic Press. (1987).
- NON-UNIFORM RANDOM VARIATE GENERATION. L. Devroyè. Springer-Verlag (1986).
- L'Ecuyer P.: "Efficient and portable combined random number generators" Communications of the Association for Computing Machinery, Vol 31, Nf6, pp. 742-749, 774. (1988).
- MULTIVARIATE STATISTICAL SIMULATION. M.E. Johnson. J Wiley & Sons.(1987)
- SIMULATION. S.M. Ross.Academic Press. 2ed. (1997)

□ INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN Y A LA TEORÍA DE COLAS. R. Cao. Netbiblo (2002)

□ ESTADÍSTICA, MODELOS Y MÉTODOS. TOMO 1: FUNDAMENTOS. D. Peña. AUT, 1986 (1 ed.) y 1991 (2 ed.) (De interés para la sesión 0)

Enlaces de interés:

Las siguientes direcciones de internet proporcionan información interesante, así como otros muchos enlaces relacionados:

Conceptos básicos de estadística:

Engineering Statistics Handbook
StatLib

Generación de variables uniformes:

<http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer>
<http://random.mat.sbg.ac.at>
http://www.robertnz.net/rng_links.htm

Generación de variables no uniformes:

<http://cg.scs.carleton.ca/~luc/>
<http://statistik.wu-wien.ac.at/unuran/>

Métodos generales de análisis numérico:

Numerical Recipes Books (versión electrónica del libro: Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing, 2nd Ed.. William H. Press, Brian P. Flannery, Saul A. Teukolsky y William T. Vetterling. Cambridge University Press).

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Recoñecemento Estadístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

IDENTIFYING DATA**Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap**

Subject	Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap			
Code	V05M038V01102			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Comesaña Alfaro, Pedro			
Lecturers	Comesaña Alfaro, Pedro Docampo Amoedo, Domingo			
E-mail	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	O curso está dirixido a estudantes que están interesados en realizar investigacións no ámbito de Teoría do Sinal e as súas Aplicacións. O curso pretende preparar estudantes que poidan seguir a literatura científica e que aspiren a contribuír con achegas orixinais á mesma. É por iso que se suscita a elaboración dun artigo científico propio seguindo as *pautas do *IEEE. Este artigo deberá empregar algún dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán *evaluados mediante un proceso de *revisión por pares similar ao empregado por revistas do *IEEE. O curso divídese en catro *módulos: 1) introdución e fundamentos, 2) *modelado estatístico de sinais 3) estimación *espectral 4) técnicas *bootstrap.			

Competencias de titulación

Code			
A1	plantear simulacións numéricas con variables aleatorias de diferente distribución y modelar diferentes procesos estocásticos		
A2	emplear acertadamente diferentes métodos de estimación paramétrica y no paramétrica del espectro de una señal y de funciones de densidad de probabilidad de una población		
B1	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 el campo de estudio		
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus ideas, sus conclusiones ---y los conocimientos y razones últimas que las sustentan--- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, y que se formen específicamente para la enseñanza de los conceptos, los principios y las tecnologías que les son propios en los distintos niveles educativos		
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico		
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos		
B7	manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido		
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulación en un lenguaje de programación de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++		
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos		
B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común		
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros		
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
------------------------------------	----------	-------------------------------

Decidir que modelo estatístico de sinais convén utilizar nun escenario determinado	saber facer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar a técnica de análise espectral máis adecuada para un problema de interese.	saber facer	A1 A2 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar a conveniencia de empregar técnicas bootstrap na resolución de problemas de estimación.	saber facer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18

Contidos

Topic	
Introdución e Fundamentos	Revisión de sinais aleatorias e sistemas lineales, introdución ao procesado dixital de sinais, formulación da DFT, muestreo temporal e espectral.
Modelado estatístico de sinais	Filtrado lineal óptimo, introdución ao filtrado adaptativo, predicción lineal, Algoritmo de Levinson-Durbin e filtrado en celosía, modelado autorregresivo
Análise espectral	Análise non paramétrico clásico, análise paramétrico (AR), outros métodos de análises espectral
Fundamentos teóricos da técnica bootstrap	Determinación do erro de estimación e de intervalos de confianza da estimación mediante bootstrap. Aplicacións

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Foros de discusión	10	10	20
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodoloxías integradas	5	10	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

Description

Sesión maxistral	Para sacar partido do curso será necesario dedicarlle aproximadamente 120 horas (10 horas por semana durante 12 semanas). O alumno que teña as bases de procesado determinístico de sinais, álgebra lineal e estatística ben asentadas debería ser capaz de asimilar a maior parte do contido cunha dedicación de 120 horas. Para cada unidade pónense á disposición do alumno diversos materiais didácticos, tales como apuntes en formato PDF ou exemplos de programas en MATLAB. Neste curso estúdanse as técnicas de procesado estatístico do sinal desde o punto de vista teórico e práctico. Os principais obxectivos pedagóxicos son que o alumno adquira competencia para: empregar técnicas de modelado de procesos estocásticos para modelar sinais reais; realizar estimación espectral empregando métodos non-paramétricos e métodos paramétricos baseados en modelado de sinais; realizar estimación tempo-frecuencia non-paramétrica e paramétrica; e aplicar a metodoloxía bootstrap para determinación de erros de estimación, creación de intervalos de confianza non-paramétricos e a súa aplicación á resolución de problemas no ámbito de teoría do sinal. Ademais do coñecemento e aplicación dos métodos de procesado estatístico de sinais, os alumnos aprenderán a redactar artigos científicos, practicarán o proceso de revisión por pares e redactarán un artigo científico, demostrando adquirir os coñecementos e habilidades especificados.
Foros de discusión	Valorarase a participación dos alumnos nos foros habilitados para ese efecto na web da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Para comprobar a correcta asimilación por parte dos alumnos dos temas tratados, propoñeranse unha serie de problemas que o alumno deberá resolver de forma autónoma; a resolución destes exercicios supoñerán unha 70% da nota final.
Metodoloxías integradas	Realizarase un proxecto final no que o alumno deberá demostrar o dominio alcanzado na materia desenvolvida na asignatura. Este proxecto final seguirá o formato de artigo científico nalguna das conferencias de referencia no campo. Este artigo deberá empregar algún dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.
Foros de discusión	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Dada a natureza non presencial deste programa de máster, as principais ferramentas de atención personalizada serán o correo electrónico e a chamada telefónica. Para aqueles alumnos que poidan acudir á E.E. Telecomunicación, considérase tamén a posibilidade de titorías presenciais.

Avaliación

	Description	Qualification
Foros de discusión	O curso require un total de 5 tarefas: realización de 4 traballos curtos coas súas respectivas achegas ao foro (70% da nota final) e un Proxecto Final (30% da nota final). Tanto o informe como a correspondente achega ao foro deberán ser entregados o luns da semana correspondente (2 semanas por tarefa).	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	En cada tema os alumnos entregarán un informe coas solucións ás practicas propostas.	60
Metodoloxías integradas	Un importante requisito do curso será a elaboración dun artigo científico seguindo as pautas do IEEE. Este artigo deberá empregar algúns dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE. O artigo deberá ser comparable aos artigos que actualmente publícanse en congresos do IEEE tales como ICASSP, EMBC, etc.	30

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura en la primera convocatoria se dará al alumno la posibilidad de realizar una prueba de evaluación, cubriendo toda la asignatura o partes de ella según el caso.

Bibliografía. Fontes de información

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, **Tratamiento Digital de Señales**, Prentice Hall,
Artículos científicos accesibles desde la biblioteca de la UVigo,

Os materiais necesarios para seguir o curso poden atoparse neste libro de texto.

Ademais deste texto proporcionáanse notas e artigos científicos para cada tema. Neste curso 2012-13 manteremos por último ano as notas da Universidad Estatal de Portland (Portland State University) en EEUU, co permiso do anterior profesor da asignatura, Dr. Mateo Aboy.

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios/V05M038V01101

Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

Other comments

O curso está dirixido a estudantes que están interesados en realizar investigacións no ámbito de Teoría do Sinal e as súas Aplicacións. O curso pretende preparar estudantes que poidan seguir a literatura científica e que aspiren a contribuír con achegas orixinais á mesma. É por iso que se considera a elaboración dun artigo científico propio seguindo as pautas do IEEE. Este artigo deberá empregar algún dos métodos presentados no curso para resolver un problema de interese para o estudante. Os artigos serán avaliados mediante un proceso de revisión por pares similar ao empregado por revistas do IEEE.

IDENTIFYING DATA**(*)Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais**

Subject	(*)Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais			
Code	V05M038V01103			
Study programme	(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Alba Castro, José Luis			
Lecturers	Alba Castro, José Luis			
E-mail	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	<p>This course examines the theoretical bases that support the main models used in pattern recognition applications. The emphasis is on learning techniques, both statistical models and Artificial Neural Networks and explains its usefulness in practical problems of signal processing and image processing.</p> <p>The main goal is teaching students to acquire sufficient skills to deal with an application that provides data representative of an input-output system, natural or artificial, and be able to build a model that explains the system and answer in an analogous way, both as a functional approximation problem and as a classification problem. To achieve this objective, the student should be able to develop proficiency in the use of concepts such as curse of dimensionality, generalisation, sample size, complexity of the model, approximation error, error estimation, empirical error, bias and variance of the model, etc..</p>			

Competencies

Code	
A3	(*)interpretar la relación entre dimensionalidad de un problema de clasificación/decisión, complejidad, sesgo y varianza del modelo, tamaño del universo muestral y capacidad de generalización; y seleccionar el método de aprendizaje-máquina más adecuado para modelar el problema
B1	(*)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 el campo de estudio
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B7	(*)manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido
B11	(*)definir, realizar y ejecutar modelos de simulación en un lenguaje de programación de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B15	(*)desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma
B17	(*)predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Mastering several techniques of statistical learning through exemplars	Know How	A3 B1 B5 B7 B11 B15 B16 B17 B18

Mastering the relationship among problem dimensionality, sample size, model complexity, bias and variance	know Know How	A3 B1 B5 B7 B11 B15 B16 B17 B18
Mastering several machine learning techniques	Know How	A3 B1 B5 B7 B15 B16 B17 B18

Contents

Topic	
Introduction	Approximation to the problem of pattern recognition. Review of Probability Theory and Rule of *Bayes
Classical concepts of classification and dimensionality reduction	Unsupervised classification or clustering. K-means algorithm. Non parametric supervised classification. K nearest neighbour algorithm. Statistical classification. Minimum distance classifier. Optimum Bayes classifier. Methods of extraction of characteristics: optimisation for representation (PCA), optimisation for classification (LDA)
Gaussian Mixture Models to estimate probability density functions	Gaussian Mixture Models for representation and for classification. Estimate of maximum likelihood for the model: The EM algorithm. Particular cases. Application to speech and speaker recognition: Hidden Markov Models.
Learning processes and introduction to the artificial neural networks	Foundamentals of learning theory. The statistical nature of the learning process. Usual Learning Rules. Concepts of Learning theory: approximation error, estimation error and calculation error. Bias and variance of models. Learning techniques: correction error, Hebb rule, competition and supervision. Taxonomy of ANN. Discriminative Models versus Generative Models.
The multilayer perceptron (MLP).	The perceptron rule. Theorem of convergence. Separability, the XOR problem. Minimisation of the Mean Square error. The multilayer perceptron. The backpropagation algorithm. The generalisation problem, cross-validation. Interpretation of the outputs as a posteriori probabilities.
Radial Basis Function (RBF).	Cover's theorem on the separability of patterns. The interpolation problem. Regularisation theory. Generalized Radial Basis Functions. Strategies of learning. Comparison between RBF and MLP. Analogy between RBF-GMM (Discrimination versus representation)
Support Vector Machines (SVM).	Classifiers of maximum margin. The dimension of Vapnik-Chervonenkis. Kernel-based spaces of characteristics. SVM for binary classification (SVC). SVM for non-linear regression (SVR). SVM for clustering (SVND).
Self-organized Networks.	Hebbian learning network: analysis of principal components. Maps of self-organized features, adaptative learning classifiers, Learning vector quantization (LVQ). Autoassociative Networks.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
(*)Sesión maxistral	25	37.5	62.5
(*)Estudo de casos/análises de situaciones	2	6	8
(*)Foros de discusión	0	10	10
(*) Eventos docentes e/ou divulgativos	10	5	15
(*)Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reais e/ou simuladas.	0	20	20
(*)Resolución de problemas e/ou ejercicios	0	10	10

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Description

(*)Sesión maxistral	Study of the educational material and virtual or real assistance to the seminars. The student has to assimilate the new concepts exposed in the accessible educational material in the e-learning platform. The professors encourage the study by means of complementary readings and questions in the forums.
(*)Estudo de casos/análises de situações	For the most advanced topics, the student has to do critical reading of research articles of different qualities and has to present his/her conclusions.
(*)Foros de discusión	It fosters the critical analysis and the discussion between the student and the professor, in private form; as well as the explanation of arguments to the other students, so much for the questions realised by the professors as for the review of mates' works
(*) Eventos docentes e/ou divulgativos	Virtual or real attendance to the seminars of experts of recognised prestige.

Personalized attention

Methodologies	Description
Sesión maxistral	For these three activities of education-learning, some hours of personalized attention are recommended. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor or professors of the subject or with a specific lecturer. For this aim he can use the ways enabled in the program: presential query, e-mail, forums, chat.
Eventos docentes e/ou divulgativos	For these three activities of education-learning, some hours of personalized attention are recommended. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor or professors of the subject or with a specific lecturer. For this aim he can use the ways enabled in the program: presential query, e-mail, forums, chat.
Foros de discusión	For these three activities of education-learning, some hours of personalized attention are recommended. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor or professors of the subject or with a specific lecturer. For this aim he can use the ways enabled in the program: presential query, e-mail, forums, chat.

Assessment

	Description	Qualification
(*)Estudo de casos/análises de situações	Individual evaluation of a short research paper. There could also be evaluation by peers and evaluation of the evaluators.	20
(*)Foros de discusión	Continuous evaluation of the comprehension of educational material. Continuous evaluation of the activity: opportunity, precision and originality of the posts.	20
(*)Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Individual evaluation of the tasks and reports. There could also be evaluation by peers and evaluation of the evaluators.	30
(*)Resolución de problemas e/ou exercicios	Individual evaluation of the exercises. There could also be evaluation by peers and evaluation of the evaluators.	30

Other comments on the Evaluation

In case of not passing the subject by means of the acts of evaluation defined in the educational guide for the first opportunity, the coordinator of the subject will communicate to the student in the fifteen following days to the end of the academic activities of the corresponding semester which acts of evaluation has to realise to pass the subject in the second opportunity.

Sources of information

Simon Haykin, **Neural Networks. A comprehensive foundation**, 2,
R. Duda, P. Hart & D. Stork, **Pattern classification**, 2,
N. Cristianini and J. Shawe-Taylor, **An introduction to support vector machines**, 1,
Toussaint, Godfried T., **Pattern Recognition on the Web: <http://cgm.cs.mcgill.ca/~godfried/teaching/pr-web.html>**,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

- (*)Recoñecemento Biométrico/V05M038V01204
- (*)Recoñecemento de Fala/V05M038V01203

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

- (*)Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios/V05M038V01101
- (*)Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

IDENTIFYING DATA**Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns**

Subject	Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns			
Code	V05M038V01104			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	L3pez Valcarce, Roberto			
Lecturers	Gonzalez Prelcic, Nuria L3pez Valcarce, Roberto			
E-mail	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	Esta asignatura profundiza en la aplicaci3n de las t3cnicas de procesado de seál m3s avanzadas al diseo de los sistemas de comunicaci3n actuales o en desarrollo. Se hace especial hincapi3 en los problemas de implementaci3n de estas t3cnicas, present3ndose soluciones computacionalmente eficientes. Adem3s de introducirse la algoritmia y su adecuada implementaci3n se incide en el bloque funcional concreto, dentro del sistema de comunicaciones digitales, en el que se emplea.			

Competencias de titulaci3n

Code			
A4	poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesado de seál para comunicaciones		
A5	tener la capacidad de analizar y diseo un sistema adaptativo e identificar sus ventajas e inconvenientes dentro de un sistema de comunicaciones		
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos		
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++		
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos		
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los dem3s compaeros		
B16	demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y t3cnicas en el campo del procesado de seál y comunicaciones de forma autónoma		
B17	predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente		
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sist3micas y algorítmicas alternativas a las estándar		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Adquirir a capacidade de analizar e criticar algoritmos de procesado do sinal.	saber	A4 A5 B17
Diseoar pequenas melloras sobre algoritmos de procesado do sinal xa existentes.	saber saber facer	A4 A5 B18
Desenvolver as habilidades de relaci3n, comunicaci3n e discusi3n necesarias para realizar un traballo en grupo.	Saber estar / ser	B13 B15
Coñecer as t3cnicas, algoritmos e métodos avanzados de procesado dixital de sinais, con un gran enfoque cara as aplicaci3ns de comunicaci3ns dixitais	saber	A4 A5 B6
Aplicaci3n de ditas t3cnicas á resoluci3n de problemas que aparecen no deseño da capa saber facer física dun sistema de comunicaci3ns dixitais.	saber facer	A4 B8 B16 B18
Adquisici3n de habilidade no manexo da ferramenta de simulaci3n MATLAB.	saber facer	B11

Contidos	
Topic	
Repaso de conceptos básicos de procesado de sinal	Sinais e sistemas discretos e continuos. Transformada de Fourier.
Introdución ao tratamento dixital de sinal en comunicacións	Parámetros e estruturas para un filtro dixital. O papel do procesado dixital nos sistemas de telecomunicación modernos. Representación pasobanda. Aplicación en comunicacións.
Conversión A/D e D/A	Distorsións. Software Radio Muestreo e cuantificación. Muestreo pasobanda. Parámetros dun conversor práctico.
Algoritmos eficientes para procesado dixital	Osciladores recursivos. Algoritmo CORDIC. Síntese dixital directa. Filtros diferenciadores e eliminadores de continua.
Procesado de sinal multitaxa en comunicacións	Sistemas de conversión de taxa. Filtros polifase. Estrutura de Farrow. Canalización polifase.
Aproximación lineal	Método de Mínimos Cadrados. Interpretación xeométrica: principio de ortogonalidade. Mínimos Cadrados con restriccións Aplicacións: Conformación de feixe, modelado, cancelación de interferencias

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	23	11.5	34.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	13	39	52
Foros de discusión	3	9	12
Proxectos	5	21.5	26.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	Facilitarase ao alumnado o material para o estudo (notas de teoría). De forma periódica semanal proporcionarase novo material, no que se ofrece unha visión global do tema tratado e se incide nos conceptos clave para a comprensión do mesmo. Asociado a cada bloque do temario existirá un Foro de discusión onde os alumnos poderán suscitar as súas dúbidas e comentarios achega dos conceptos expostos, e onde o instrutor suscitará cuestións relacionadas para ser discutidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Tras un período adecuado para permitir o estudo e a maduración dos conceptos correspondentes a cada bloque do temario, entregaranse unha serie de exercicios que os alumnos deberán resolver e entregar nun prazo determinado. Tamén se proporcionarán cinco tarefas puntuables, con carácter máis experimental.
Foros de discusión	A medida que se proporciona o material de estudo aos alumnos, se habilitarán foros nos que os instrutores suscitarán cuestións relativas a devandito material, co obxecto de fomentar a discusión entre os alumnos, pulsar o avance destes na asignatura, e avaliar o seu progreso.
Proxectos	No último tramo da asignatura asignarase un proxecto final a desenvolver por parellas, no que se deberán aplicar varias das técnicas estudadas ao longo do curso, e que terá un carácter eminentemente práctico.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Para estas actividades de ensino aprendizaxe recoméndanse algunhas horas de atención personalizada. O estudante pode consultar presencial ou virtualmente as súas dúbidas co profesor ou profesores da asignatura ou co que imparte un seminario específico. Para iso pódense usar as vías habilitadas no programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta nos foros, chat.
Proxectos	Para estas actividades de ensino aprendizaxe recoméndanse algunhas horas de atención personalizada. O estudante pode consultar presencial ou virtualmente as súas dúbidas co profesor ou profesores da asignatura ou co que imparte un seminario específico. Para iso pódense usar as vías habilitadas no programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta nos foros, chat.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Para estas actividades de ensino aprendizaxe recoméndanse algunhas horas de atención personalizada. O estudante pode consultar presencial ou virtualmente as súas dúbidas co profesor ou profesores da asignatura ou co que imparte un seminario específico. Para iso pódense usar as vías habilitadas no programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta nos foros, chat.
Foros de discusión	Para estas actividades de ensino aprendizaxe recoméndanse algunhas horas de atención personalizada. O estudante pode consultar presencial ou virtualmente as súas dúbidas co profesor ou profesores da asignatura ou co que imparte un seminario específico. Para iso pódense usar as vías habilitadas no programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta nos foros, chat.

Avaliación

Description	Qualification
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	60
Foros de discusión	10
Proxectos	30

Other comments on the Evaluation

Las entregas fuera de plazo no serán valoradas.

Toda forma de plagio, o cualquier otro mecanismo mediante el cual un alumno presente trabajo que no sea realmente suyo, se considerará falta muy grave, dando lugar automáticamente a la no superación de la materia (suspense). Entre las posibles causas de suspense se incluyen:

- *Entrega de material creado por otra(s) persona(s)
- *Entrega de material descargado electrónicamente de bases de datos on-line sin especificar la fuente
- *Permitir a otros alumnos copiar o entregar el trabajo de uno como si fuera propio de ellos

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

J. H. Reed, **Software Radio, A Modern Approach to Radio Engineering**, 1,
Fred Harris, **Multirate Signal processing for Communication Systems**, 1,
Analog Devices Inc, **Data Conversión Handbook**, <http://www.freetechbooks.com/signal-processing-f51.html>,
Sanjit K. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach**, 2,
Rick Lyons, Editor, **Columna 'DSP Tips and Tricks', IEEE Signal Processing Magazine**, Acceso a través de IEEEExplore,
C. Burrus, J. McClellan, A. Oppenheim, T. Parks, R. Shaffer, H. Schuessler, **Computer-Based Exercises for Signal Processing**, 1,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Filtrado Adaptativo/V05M038V01201
Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

Other comments

Asúmese que o alumno posúe coñecementos básicos sobre a disciplina do procesado de sinal, así como de sistemas de comunicacións a nivel de capa física.

IDENTIFYING DATA**Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión**

Subject	Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión			
Code	V05M038V01105			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language	Castelán Inglés			
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Santalla del Rio, Maria Veronica			
Lecturers	Santalla del Rio, Maria Veronica			
E-mail	veronica@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	En este curso se estudian la propagaci3n de ondas en las bandas UHF y superiores y los métodos de análisis, predicción y planificación de la cobertura radio de sistemas terrestres punto-zona.			

Competencias de titulaci3n

Code	
A8	modelar la propagaci3n electromagnética en UHF y superiores para predecir coberturas en distintos entornos
A9	poder diseñar una red de radiodifusi3n y una campaña de medida de campo electromagnético para comprobar los modelos del diseño
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos
B7	manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B17	predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Conocer e identificar los distintos fenómenos que puede sufrir una onda electromagnética propagándose en entornos reales en la banda UHF y superiores.	saber	A8 B5 B7 B17
Conocer y saber aplicar los métodos para estimar el nivel de campo en diferentes condiciones de recepci3n	saber hacer	A8 B6 B11
Manejar los métodos para el cálculo de la relaci3n C/N requerida por los distintos servicios.	saber hacer	A8 B6 B11
Analizar y planificar la cobertura de un sistema radio punto-zona	saber hacer	A9 B6 B10

Contidos

Topic

1. Propagación de ondas electromagnéticas en la banda UHF y superiores.	<p>1.1 Efectos de la Tierra y de la troposfera:</p> <p>a) Difracción b) Refracción c) Reflexión d) Dispersión troposférica e) Atenuación por gases atmosféricos f) Atenuación y dispersión por hidrometeoros.</p> <p>1.2 Efectos de la propagación en la señal recibida en radioenlaces terrestres.</p> <p>1.3 Efectos de la propagación en la señal recibida en radioenlaces espaciales.</p> <p>1.4 Canal de propagación. Caracterización de señales de banda ancha. Caracterización de señales de banda estrecha.</p>
2. Sistemas de radiodifusión.	<p>2.1 Características de la señal en recepción. 2.2 Definición de cobertura. Definición de zona de cobertura.</p> <p>2.3 Diseño de sistemas de radiodifusión. Sistemas de radiodifusión analógicos. Sistemas de radiodifusión digital.</p> <p>2.4 Redes multifrecuencia. Redes de frecuencia única.</p> <p>2.5 La modulación OFDM.</p>
3. Planificación de servicios de radiodifusión	<p>3.1 Métodos físico-empíricos de planificación de sistemas de radiodifusión para el servicio fijo y para el servicio móvil. Recomendaciones de la ITU-R.</p> <p>3.2 Métodos de planificación fenomenológicos. Trazado de rayos. Teoría Uniforme de la difracción. Modelado de entornos rurales. Modelado de entornos urbanos.</p>

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	25	25	50
Trabajos tutelados	10	15	25
Eventos docentes e/ou divulgativos	10	0	10
Foros de discusión	0	10	10
Resolución de problemas e/ou ejercicios	0	15	15
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	15	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Sesión magistral	La sesión magistral se apoya en la plataforma de teleenseñanza Tema que permite la interacción entre profesor y alumno.
Trabajos tutelados	La realización de los trabajos asignados a cada alumno o grupo de alumnos será supervisada de forma continua por el profesor.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Eventos en los que se abordan temas de interés por parte de profesores invitados de reconocido prestigio. Los alumnos pueden interactuar con expertos en el tema
Foros de discusión	Debate de casos relacionados con la materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Eventos docentes e/ou divulgativos	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma Tema.
Trabajos tutelados	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma Tema.
Foros de discusión	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma Tema.
Sesión magistral	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma Tema.

Avaliación		
	Description	Qualification
Traballos tutelados	El alumno realizará un trabajo guiado y realimentado por el profesor e su planteamiento y fase inicial de desarrollo.	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	El alumno deberá resolver problemas y ejercicios sencillos relacionados con los contenidos fundamentales del curso	20
Estudo de casos/análise de situacións	El alumno deberá plantear soluciones y metodologías de analisis y desarrollo de diferentes casos prácticos de aplicación de los contenidos del curso	40

Other comments on the Evaluation

<p>En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.</p>

Bibliografía. Fontes de información

ITU-R Recommendations,

- IEEE Transactions on Broadcasting.,
- IEEE Transactions on Antennas and Propagation.,
- T.S. Rappaport, **Wireless Communications,**
- Parsons, **The mobile radiopropagation channel,**
- M.P.M. Hall, L.W. Barclay, M.T. Hewitt, **Propagation of Radiowaves,**

Artículos y documentos específicos sobre los que trabajar se proporcionaran a lo largo del curso.

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202
Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Antenas para Sistemas de Comunicación e Radar/V05M038V01107
Procedementos de Medida do Campo Electromagnético/V05M038V01106

IDENTIFYING DATA**Procedementos de Medida do Campo Electromagnético**

Subject	Procedementos de Medida do Campo Electromagnético			
Code	V05M038V01106			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaciós.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Teoría do sinal e comunicaciós			
Coordinator	García Sánchez, Manuel			
Lecturers	Cuiñas Gomez, Iñigo García Sánchez, Manuel			
E-mail	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC			
General description	El objetivo principal es profundizar en algunos de los temas relacionados con la parte electromagnética de las comunicaciones digitales. Para ello facilitar el diseño de comunicaciones digitales radio en entornos complejos, se debe conocer el canal radio y en particular saber cómo se deben hacer las medidas para verificar el comportamiento de dicho canal			

Competencias de titulación

Code			
A9	poder diseñar una red de radiodifusión y una campaña de medida de campo electromagnético para comprobar los modelos del diseño		
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico		
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Saber realizar una medida de campo electromagnético	saber facer	A9 B5 B8 B10
Saber planificar una campaña de medida	saber facer	A9 B5 B8 B10
Saber analizar críticamente y evaluar las medidas así como compararlas con las predicciones de los modelos	saber facer	A9 B5 B8 B10

Contidos

Equipamiento de medida de propósito general	Sonda de banda ancha Medidor de campo Analizador de espectro Analizador de redes
Planificación de una campaña de medida	Fases de una campaña de medida. Preparación de la campaña
Procedimientos de medida de canal de comunicaciones	Medidas de banda estrecha Medidas de banda ancha. Medida por barrido en frecuencia Medida por correlación deslizando Medidas en sistemas operativos

Procedimientos de medida de contaminación radioelétrica	Medida de los niveles de exposición radioelétrica
Procedimientos de medida de coberturas	Modelos de predicción de coberturas Medida de coberturas Procesado y análisis de resultados

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Resolución de problemas e/ou ejercicios	5	30	35
Estudo de casos/análises de situacóns	5	23	28
Foros de discusión	12	0	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de e-learning. Los profesores animan el estudio mediante lecturas complementarias y preguntas en los foros.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	En esta Materia el estudiante debe realizar simulaciones de los algoritmos explicados en el material docente utilizando un lenguaje de programación de alto nivel. Debe demostrar su capacidad de análisis y síntesis para explicar las simulaciones realizadas. Los profesores diseñan tareas con datos reales para hacer más atractivo el aprendizaje y la discusión en los foros. Las tareas de cada alumno o grupo se revisan por el profesor y por pares y los resultados se exponen en el foro.
Estudo de casos/análises de situacóns	Para los temas más avanzados se propone la lectura crítica de artículos de investigación de diferentes calidades. En esta Materia se contempla que el estudiante analice un artículo largo y que escriba una revisión para ser evaluada en público.
Foros de discusión	Se promociona el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Estudo de casos/análises de situacóns	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.

Avaliación

	Description	Qualification
Sesión maxistral	respuesta a Tests on-line	0-10
Resolución de problemas e/ou ejercicios	respuesta a los ejercicios propuestos	0-10
Estudo de casos/análises de situacóns	Respuesta a preguntas referentes a los artículos	0-10

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fuentes de información

- D. Parsons, D.A. Demery y A.M.D. Turkmani, "Sounding techniques for wideband mobile radio channels: a review" IEE Proceedings-I, vol 138, no.5, Octubre 1991.
- P.Bello, "Characterization of randomly time-variant linear channels" IEEE Transactions on communications systems, Diciembre 1963.
- R.J.C. Bultitude "Estimating frequency correlation functions from propagation measurements on fading radio channels: A critical review" IEEE Journal on selected areas in communications, Agosto 2002
- M. Hiebel, "Fundamentals of Vector Network Analysis (Second Edition)", Rohde&Schwarz, 2007

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Antenas para Sistemas de Comunicación e Radar/V05M038V01107

Predición de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión/V05M038V01105

Subjects that it is recommended to have taken before

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

IDENTIFYING DATA**Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar**

Subject	Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar			
Code	V05M038V01107			
Study programme	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language	Castellano Gallego Inglés			
Department	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinator	Vera Isasa, María			
Lecturers	Lorenzo Rodríguez, María Edita de Vera Isasa, María			
E-mail	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta asignatura está pensada para proporcionar una introducción exhaustiva a los métodos de análisis de antenas, haciendo especial hincapié en las técnicas empleadas en aplicaciones radar y de comunicaciones. Con ello se preparará al estudiante para analizar y seleccionar la antena más adecuada para cada aplicación.			

Competencias de titulación

Code	
A7	(*)saber analizar y seleccionar el mejor tipo de antena para cada aplicación de comunicaciones
B1	(*)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 el campo de estudio
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B6	(*)demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos
B7	(*)manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido
B8	(*)transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B14	(*)juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Enunciar las características de diferentes tipos de antenas	saber	A7 B5 B6
Saber analizar agrupamientos de antenas	saber hacer	A7 B1 B5 B16
Saber analizar y seleccionar el mejor tipo de antena para cada aplicación de comunicaciones	saber saber hacer	A7 B7 B8 B14

Contenidos

Topic	
Introducción.	(*)Fundamentos. Tipos de antenas.

Agrupamientos de antenas.	Teoría general de agrupamientos. Principio de multiplicación de diagramas. Agrupamientos lineales: análisis y síntesis. Agrupamientos planos. Alimentación y acoplamientos.
Elementos radiantes.	Antenas lineales. Antenas de apertura. Antenas especiales
CAD para diseño y análisis de antenas.	Métodos numéricos. Métodos de alta frecuencia.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	25	25	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	20	30
Tutoría en grupo	10	0	10
Foros de discusión	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15
Trabajos y proyectos	0	15	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Sesión magistral	La sesión magistral se apoya en la plataforma de tele-enseñanza TEMA que permite la interacción entre profesorado y alumnado.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos desarrollados y aplicados a situaciones prácticas reales.
Tutoría en grupo	Descripción de diferentes casos prácticos de cara a la asignación de trabajos y resolución de dudas durante su realización.
Foros de discusión	Debate de casos relacionados con la materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión magistral	Se recomienda la consulta de dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la resolución de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma TEMA.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se recomienda la consulta de dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la resolución de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma TEMA.
Tutoría en grupo	Se recomienda la consulta de dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la resolución de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma TEMA.
Foros de discusión	Se recomienda la consulta de dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la resolución de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes medios que facilita la plataforma TEMA.
Tests	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos y proyectos	

Evaluación

	Description	Qualification
Foros de discusión	Participación activa en los diferentes temas que se planteen	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Entrega de ejercicios y problemas puntuables dentro de los plazos establecidos.	60
Trabajos y proyectos	Realización de un trabajo sobre una aplicación concreta, basado en la bibliografía proporcionada	20

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura en la primera convocatoria se dará al alumno la posibilidad de realizar una prueba de evaluación, cubriendo toda la asignatura o partes de ella según el caso.

Fuentes de información

J.L. Volakis, **Antenna Engineering Handbook**, 4ª ed,

IEEE Transactions on Antennas and Propagation,

IEEE antennas & propagation magazine,

C.A. Balanis, **Modern Antenna Handbook**, 1ª ed,

Y. Huang, K. Boyle, **Antennas form Theory to Practice**, 1ª ed.,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Teledetección: Fundamentos y Aplicaciones/V05M038V01206

Trabajo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión/V05M038V01105

Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético/V05M038V01106

IDENTIFYING DATA**(*)Procesado Dixital Avanzado de Voz**

Subject	(*)Procesado Dixital Avanzado de Voz			
Code	V05M038V01108			
Study programme	(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Rodríguez Banga, Eduardo			
Lecturers	Rodríguez Banga, Eduardo			
E-mail	erbanga@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*)Esta materia proporciona ao alumno unha visi3n completa e actual das t3cnicas de procesado avanzado do sinal de voz.  un curso pensado para introducir novos conceptos e t3cnicas e facer reflexionar ao alumno sobre eles, mostrndolle, por exemplo, como un mesmo procedemento pode ser empregado con distintos fins dentro do procesado de voz. Os primeiros tres temas do curso se c3ntranse fundamentalmente na análise e codificaci3n do sinal de voz. Por suposto, ab3rdase a descripci3n e comparaci3n dos estándares máis relevantes, sexa pola súa importancia hist3rica ou pola su ampla utilizaci3n na actualidade, o que lle proporciona ao alumno a necesaria conexi3n entre os modelos te3ricos e a súa aplicaci3n práctica. O cuarto tema adcase ao estudo das t3cnicas de síntese de voz, una liña de investigaci3n na que durante os derradeiros anos fix3ronse importantes avances. Aínda que nun sistema de conversi3n texto-voz ten gran importancia o procesado lingstico e pros3dico, neste curso centrarémonos fundamentalmente nas t3cnicas de xeraci3n do sinal sint3tico. Finalmente, faise una breve introducci3n aos codificadores de voz contemplados nos estándares MPEG-audio e a codificaci3n unificada de voz e audio.			

Competencies

Code			
A10	(*)describir las t3cnicas ms actuales para codificaci3n, síntesis y reconocimiento de voz		
A11	(*)saber utilizar el concepto de análisis mediante síntesis para explicar sistemas de la naturaleza que generan señales medibles		
B1	(*)Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio		
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo aut3nomo, consciente y crítico		
B6	(*)demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos		
B8	(*)transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B10	(*)analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		
B11	(*)definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++		
B12	(*)saber manejar paquetes de software de simulaci3n de sistemas de procesado de señal y comunicaciones		
B14	(*)juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común		
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y t3cnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma aut3noma		
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sist3micas y algorítmicas alternativas a las estándar		

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
------------------------------------	----------	-------------------------------

Ability to describe advanced signal processing techniques for speech coding and synthesis.	know	A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18
Ability to understand and work with present speech coding standards.	Know How	A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18

Contents

Topic	
1. Time-frequency analysis of speech signals.	1.1 Production and perception 1.2 Short term analysis. 1.3 Linear prediction. 1.4 Spectral distortion measures. 1.5 Vector quantization.
2. Speech signal modelling and coding (I)	2.1 Structure and desirable properties of a speech coder. 2.2 Speech coders classification. 2.3 LPC vocoder. FS-1015 standard 2.4 Multipulse coding. GSM 6.10 RPE-LTP standard. 2.5 Analysis-by-synthesis techniques (CELP, VSELP, ACELP,...). Related standards (FS1016, TIAIS54, ETSI GSM 6.20, ITU-T G.728, ITU-T G.729, ...) 2.6 MELP coder. Standard MIL-STD-3005
3. Speech signal modelling and coding (II)	3.1 Sinusoidal modelling of speech. 3.2 Harmonic plus noise models. 3.3 MBE coder. INMARSAT-M standard. 3.4 Other related speech coders.
4. Speech synthesis	4.1 Introduction to text-to-speech synthesis. Stages. 4.2 Classification of speech synthesizers. 4.3 Formant synthesis. 4.4 Concatenative synthesis. Algorithms for prosodic modification. 4.5 Unit selection synthesis. 4.6 Voice conversion. 4.7 HMM-based speech synthesis.
5. Audio and speech coding.	5.1 Perceptual coding of audio signals. 5.2 Parametric coders for speech and audio. 5.3 Unified coding of speech and audio.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
(*) Sesión magistral	25	0	25
(*) Estudio de casos/análisis de situaciones	12	22	34
(*) Resolución de problemas e/ou ejercicios	2	31	33
(*) Foros de discusión	5	5	10
(*) Pruebas de respuesta corta	3	0	3
(*) Informes/memorias de prácticas	0	20	20

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Description

(*)Sesión maxistral	Students will be given course notes and related material for every theme.
(*)Estudo de casos/análises de situações	Students will be given several articles and coding standards that must analyze critically, discussing alternative approaches techniques that could have been considered.
(*) Resolución de problemas e/ou exercicios	The course notes of every theme include a series of exercises that the student must solve. Most of them are solved using Matlab. Although in the first theme the exercises are basic, in the following themes they are more complex. Some of them are based on articles and information about standards given to the student.
(*)Foros de discusión	Besides being a communication channel between teacher and students, the forums try to promote critical discussion among students. For instance, this Students may discuss with their course mates some doubts in the proposed exercises. The mission of the teacher in the forums will be to steer discussions in a proper way and to propose new topics for discussion.

Personalized attention

Methodologies	Description
Sesión maxistral	The usual way for the teacher to clarify the student doubts will be through the appropriate forum. Private consultations can be send by email. Skype (or similar) talks will be also possible under request.
Resolución de problemas e/ou exercicios	The usual way for the teacher to clarify the student doubts will be through the appropriate forum. Private consultations can be send by email. Skype (or similar) talks will be also possible under request.
Foros de discusión	The usual way for the teacher to clarify the student doubts will be through the appropriate forum. Private consultations can be send by email. Skype (or similar) talks will be also possible under request.
Estudo de casos/análises de situações	The usual way for the teacher to clarify the student doubts will be through the appropriate forum. Private consultations can be send by email. Skype (or similar) talks will be also possible under request.
Tests	Description
Informes/memorias de prácticas	

Assessment

	Description	Qualification
(*)Foros de discusión	The teacher will assess the student's participation in the discussion forums based on the relevance of his questions and his answers to questions from other students and the teacher.	10
(*)Probos de resposta curta	There will be several short written or oral tests (by Skype or similar) in order to verify the written-report authorship and the degree of understanding of the key concepts. Three tests are intially planned, after themes one, three and five.	20
(*)Informes/memorias de prácticas	The student will submit a report at the end of each theme with the solution of the proposed exercises and his interpretation of the results. Matlab code will be also attached to the report. The student's evaluation will be made according to the proper resolution of the exercises, the understanding of the concepts shown in the written report and its structure. If mutually agreed between teacher and student, the written report may be replaced by a video demonstration or presentation.	70

Other comments on the Evaluation

In case of failing the course, the student will have a second chance. The course coordinator will contact the student, within fifteen days after the end of the semester, to inform him about the additional tasks that he must carry out.

Sources of information

A.M. Kondo, **Digital Speech. Coding for Low Bit Rate Communication Systems**, Second Edition. 2004,
J.R Deller, J.G. Proakis, J.H. Hansen, **Discrete-Time Processing of Speech signals**, Reprint Edition 1999,
Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 2003,
Speech Communications. Human and Machine, **Douglas O'Shaughnessy**, Second Edition. 2000,
An Introduction to Text-to-Speech Synthesis, **T. Dutoit**, 1997,

Text to Speech Synthesis : New Paradigms and Advances, **Shrikanth Narayanan, Abeer Alwan**, 2004,
Introduction to Digital Audio Coding and Standards, **Marina Bosi, Richard E. Goldberg**, 2002,
Text-to-Speech Synthesis, **Paul Taylor**, 2009,
Speech Coding and Synthesis, **W. Bastiaan Kleijn, Kuldip K. Paliwal**, 1995,
Audio signal processing and coding, **Andreas Spanias, Ted Painter, Venkatraman Atti**, 2007,
Springer Handbook of Speech Processing, **Benesty, Jacob; Sondhi, M. M.; Huang, Yiteng (Eds.)**, 2008,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

(*)Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

IDENTIFYING DATA				
Sistemas Avanzados de Comunicaci3n				
Subject	Sistemas Avanzados de Comunicaci3n			
Code	V05M038V01109			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3n.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	1c
Teaching language				
Department	Teoría do sinal e comunicaci3n			
Coordinator	Márquez Fl3rez, Óscar Willian			
Lecturers	Márquez Fl3rez, Óscar Willian			
E-mail	omarquez@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	se explican los estándares actuales de los sistemas de comunicaciones y se capacita al estudiante para juzgar la oportunidad de los diferentes estándares y la razón de su existencia.			

Competencias de titulaci3n

Code				
A4	poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesamiento de seál para comunicaciones			
A5	tener la capacidad de analizar y diseñar un sistema adaptativo e identificar sus ventajas e inconvenientes dentro de un sistema de comunicaciones			
A6	describir los fundamentos de las modulaciones multiportadora y conocer las particularidades de los sistemas actuales basados en éstas			
A13	entender el proceso de generaci3n de los estándares de telecomunicaciones actuales y los problemas prácticos de cualquier sistema completo de telecomunicaciones			
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares relacionados con el campo de estudio			
B3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de informaci3n que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicaci3n de sus conocimientos y juicios			
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico			
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos			
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo			
B9	comunicar con soltura, tanto en castellano como en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, las ideas y argumentos para una audiencia determinada			
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance			
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++			
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos			
B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común			
B16	demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesamiento de seál y comunicaciones de forma autónoma			
B17	predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente			
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar			

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Comprender los principales aspectos de los procesos de estandarizaci3n en comunicaciones	saber	B3

Dotar al estudiante de las herramientas necesarias para comprender los diferentes aspectos abordados en un estándar y llevarlos a la práctica a la hora de simular, diseñar o dimensionar.	saber hacer	A4 A13 B1 B6 B16 B17
Comprender la importancia de la gestión del espectro radioeléctrico y de la coexistencia ordenada de diferentes servicios.	saber	B5 B9 B10 B14 B18
Entender la evolución histórica de la difusión digital de televisión a través de los distintos medios (cable, satélite y terrestre), prestando especial atención a los estándares de segunda generación y a la difusión de contenidos multimedia a terminales móviles.	Saber estar / ser	A4 A5 A6 B9 B10 B11 B13 B14 B16 B17 B18
Profundizar en la concepción y descripción de la capa física de los sistemas de comunicaciones móviles, haciendo hincapié en los sistemas enteramente IP.	saber hacer	A4 A6 B6 B8 B10 B11 B14 B16 B17 B18

Contidos

Topic	
Introducción al proceso de estandarización	La estandarización y la industria de las telecomunicaciones, la cooperación entre empresas, la participación de organismos públicos, la propiedad intelectual y las patentes.
Difusión digital de radio y televisión	La radio digital en la banda de AM (DRM) y y FM (DAB). La difusión de la televisión digital por diferentes medios: terrestre (DVB-T), satélite (DVB-S) y cable (DVB-C). Evolución de los estándares básicos. La radio cognitiva.
Sistemas móviles de comunicaciones	Sistemas móviles de banda ancha, evolución a partir de los sistemas de telefonía móvil. La telefonía móvil de cuarta generación (LTE), sistemas WiMAX móvil. La difusión para terminales móviles: DVB-H, DVB-SH, evolución desde DVB-T y problemas de energía y cobertura.
Sistemas por soporte físico	Banda ancha a través del cable telefónico (xDSL), del cable coaxial(DOCSIS) o de redes locales de alta velocidad (Gigabit Ethernet)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situaciones	13	39	52
Resolución de problemas e/ou ejercicios	2	6	8
Foros de discusión	5	10	15

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Sesión maxistral	Estudio del material docente y asistencia virtual o real a los seminarios. El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de e-learning. Los profesores animan el estudio mediante lecturas complementarias y preguntas en los foros.

Estudo de casos/análises de situaciones	Se propone la lectura crítica de los estándares más representativos de cada tema, su exposición ante los compañeros de la asignatura, respuestas a las preguntas que ellos formulen y su relación con situaciones cotidianas.
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Se presenta un caso concreto en el que el alumno tiene que emplear las tecnologías estudiadas para llegar a una solución práctica.
Foros de discusión	Se promueve el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Para estas actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con los profesores de la asignatura. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Foros de discusión	Para estas actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con los profesores de la asignatura. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.

Avaliación

	Description	Qualification
Estudo de casos/análises de situaciones	Evaluación individualizada del estándar estudiado. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	50% de la nota final
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Evaluación individualizada de las tareas e informes. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	30% de la nota final
Foros de discusión	Evaluación continua de la comprensión del material docente. Evaluación continua de la actividad: oportunidad, precisión y originalidad de las aportaciones	20% de la nota final

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

ETSI, **ETSI EN 302 755 Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)**,

ETSI, **ETSI EN 302 307 Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband**,

ETSI, **ETSI EN 300 421 Digital Video Broadcasting (DVB); Framing Structure, Channel Coding and Modulation for 11/12 GHz Satellite Services**,

ETSI, **ETSI EN 300 429 Digital Video Broadcasting (DVB); Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Cable Systems**,

ETSI, **ETSI EN 300 744 Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television**,

Giovanni Corazza (Editor), **Digital Satellite Communications**, Springer,

A. Morello and V. Mignone, **DVB-S2: The Second Generation Standard for Satellite Broad-Band Services**, Proceedings of the IEEE,

U.H. Reimers, **DVB □ The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting**, Proceedings of the IEEE, IEEE, **IEEE 802.16e-2005 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks (WiMAX)**,

Loufi Nuaym, **WiMAX : technology for broadband wireless access**, John Wiley & Sons,,

Edited by Yan Zhang and Hsiao-Hwa Chen, **Mobile WiMAX**, Taylor & Francis,

ETSI, **Estándar ETSI EN 203 204 (DVB-H)**,

G. Faria, J.A. Henriksson, E. Stare and P. Talmola, **DVB-H: Digital Broadcast Services to Handheld Devices**, Proceedings of the IEEE,

M. Kornfeld and G. May, **DVB-H and IP Datacast □ Broadcast to Handheld Devices**, Transactions on Broadcasting,,

ETSI, **ETSI TS 102 585**,

Cablelabs, **Data Over Cable Service Interface Specifications, DOCSIS 3.0, Physical Layer Specification**,
ETSI, **EN 302 583 (DVB-SH)**,

John A.C. Bingham, **ADSL, VDSL and Multicarrier Modulation**, Wiley-Interscience,

Ethernet Alliance, **10GBASE-T: 10 Gbit Ethernet over Twisted Pair Copper**,

Recomendacións**Subjects that continue the syllabus**

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

Subjects that it is recommended to have taken before

Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns/V05M038V01104

IDENTIFYING DATA**(*)Visión Artificial**

Subject	(*)Visión Artificial			
Code	V05M038V01110			
Study programme	(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacóns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	1st
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Martin Herrero, Julio			
Lecturers	Martin Herrero, Julio			
E-mail	julio@uvigo.es			
Web	http://http://www.faitic.uvigo.es			
General description	(*)This course addresses advanced techniques in computer vision, from acquisition systems to advanced image analysis, allowing the extraction of knowledge about a scene, subject or situation through one or several images.			

Competencies

Code	
A15	(*)saber diseñar un sistema de toma de decisiones basado en la información de una escena en el espectro visible
A16	(*)entender el proceso de generación y tratamiento de imágenes captadas con sensores activos o pasivos, en el espectro de microondas, visible o infrarrojo cercano
B1	(*)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 el campo de estudio
B2	(*)Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teorías o principios originales con los que dar solución a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas científicas básicas que integran su campo de estudio
B3	(*)Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B7	(*)manejar de forma efectiva la búsqueda de artículos científicos y resumir de forma coherente y útil el nuevo conocimiento adquirido
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
(*)Understand how computer vision works, how it is related to different fields of knowledge, and how to apply it to several domains of application. Learn what are its limits and what to truly expect.	know Know How	A15 A16 B1 B2 B3 B5 B7 B18

Contents

Topic	
Artificial vision	Human vision. What's artificial vision all about?
Image and Light	Light. Photometry. Colour.
Acquisition	Lighting. Lenses. Image sensors: CCD and CMOS. Cameras. Frame grabbers.

Image analysis and pattern recognition	PDE image analysis. Variational image analysis. Wavelet image analysis. Stochastic image analysis. Pattern recognition.
Do androids dream of electric sheep?	Artificial... intelligence? Consciousness. The Chinese Room. Weak and Hard AI.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
(*) Sesión maxistral	25	25	50
(*) Estudio de casos/análises de situaciones	15	15	30
(*) Resolución de problemas e/ou ejercicios	20	20	40

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
(*) Sesión maxistral	Study of the learning material, available at the e-learning platform. The lecturer will be available for contact via e-mail, discussion forum, and live.
(*) Estudio de casos/análises de situaciones	The students will have to critically read and comment on seminal research papers and papers from the current issues of the main journals in the field.
(*) Resolución de problemas e/ou ejercicios	The student will have to solve practical problems related to the contents of the course, including the implementation of some of the methods under study

Personalized attention

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Estudio de casos/análises de situaciones	
Resolución de problemas e/ou ejercicios	

Assessment

	Description	Qualification
(*) Sesión maxistral	(*) The acquisition of the fundamental topics and concepts addressed in the lessons will be evaluated.	20%
(*) Estudio de casos/análises de situaciones	(*) Critical reasoning on the value, quality and relevance of the literature under study.	30%
(*) Resolución de problemas e/ou ejercicios	(*) The understanding of methods and processes, the capability to use the knowledge, and the effort will be evaluated.	50%

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Duda, R.O, Hart, P.E., 1973, Pattern Classification and Scene Analysis. New York: Wiley.

Pavlidis, T., 1977, Structural Pattern Recognition. New York: Springer.

Frisby, J.P., 1980, Seeing: Illusion, Brain and Mind. Oxford: Oxford University Press.

Tanimoto, S.L., Klinger, A., 1980, Structured Computer Vision: Machine Perception through Hierarchical Computational Structures. New York: Academic Press.

Ballard, D.H., Brown, C.M., 1982, Computer Vision. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. Existe versión on-line.

Marr, D., 1982, Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information. New York: W.H. Freeman and Co.

Nevatia, R., 1982, Machine Perception. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Dodwell, P.C., Caelli, T.M., 1984, Figural Synthesis. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Levine, M.D., 1985, Vision in Man and Machine. New York: McGraw Hill.

Horn, B.K.P., 1986, Robot Vision. Cambridge, MA: MIT Press.

Pentland, A.P., 1986, From Pixels to Predicates. Norwood, NJ: Ablex Corp.

Allen, P.K., 1987, Robotic Object Recognition using Vision and Touch. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. Existe versión on-line.

Fischler, M.A., Firschein, O., 1987, Intelligence: The Eye, the Brain and the Computer. Reading, MA: Addison Wesley.

Shirai, Y., 1987, Three-Dimensional Computer Vision. New York: Springer Verlag.

Schalkoff, R.J., 1989, Digital Image Processing and Computer Vision. New York: Wiley.

Clark, J.J., Yuille, A.L., 1990, Data Fusion for Sensory Information Processing Systems. Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers. Existe versión on-line.

Durrant-Whyte, H.F., 1990, Integration, Coordination and Control of Multi-Sensor Robot Systems. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. Existe versión on-line.

Fukunaga, K., 1990, Introduction to Statistical Pattern Recognition. 2ª ed. San Diego: Academic Press.

Galbiati, L.J., 1990, Machine Vision and Digital Image Processing Fundamentals. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Watt, R., 1990, Understanding Vision. San Diego: Academic Press.

Wechsler, H., 1990, Computational Vision. San Diego: Academic Press.

Davies, E.R., 1990, Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities. San Diego: Academic Press.

Chapman, D., 1991, Vision, Instruction and Action. Cambridge, MA: MIT Press. Existe versión on-line.

Vernon, D., 1991, Machine Vision: Automated Visual Inspection and Robot Vision. New York: Prentice Hall.

Haralick, R.M., Shapiro, L.G., 1992, Computer and Robot Vision. Reading, MA: Addison-Wesley.

Overington, I., 1992, Computer Vision, a Unified, Biologically-Inspired Approach. Amsterdam: North Holland. Existe versión on-line.

Torras, C., 1992, Computer Vision, Theory and Industrial Applications. New York: Springer.

Faugeras, O.D., 1993, Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint. Cambridge, MA: MIT Press.

Nalwa, V.S., 1993, A Guided Tour of Computer Vision. Reading, MA: Addison Wesley.

Parker, J.R., 1993, Practical Computer Vision Using C. New York: John Wiley. Existe versión on-line.

Dance, S., Lin, Z.Q., Caelli, T.M., 1995, Picture Interpretation: A Symbolic Approach. Singapur: World Scientific.

Jain, R.C., Kasturi, R., Schunck, B.G., 1995, Machine Vision. New York: McGraw-Hill. Existe versión on-line.

Parker, J.R., 1996, Algorithms for Image Processing and Computer Vision. New York: John Wiley.

Ritter, G.X., Wilson, J.N., 1996, Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra. Boca Raton, FL: CRC Press.

Ullman, S., 1996, High-Level Vision: Object Recognition and Visual Cognition. Cambridge, MA: MIT Press.

Fleck, M.M., Stevenson, D., 1997, Computer Vision Handbook. Harvey Mudd. Existe versión on-line.

Fisher, R.B. (ed.), 1998, CV-Online: The Evolving, Distributed, Non-Proprietary, On-Line Compendium of Computer Vision. On-line, Department of Artificial Intelligence University of Edinburgh, UK.

Klette, R., Schluens, K., Koschan, A., 1998, Computer Vision. Singapur: Springer.

Klette, R., Rosenfeld, A., Sloboda, F., (eds.), 1998, Advances in Digital and Computational Geometry. Singapur: Springer.

Trucco, E., Verri, A., 1998, Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. New York: Prentice Hall.

Edelman, S., 1999, Representation and Recognition in Vision. Cambridge, MA: MIT Press.

Jähne, B., Haussecker, H., Geissler, P., (eds.), 1999, Handbook of Computer Vision and Applications. 1. Sensors and Imaging, 2. Signal Processing and Pattern Recognition, 3. Systems and Applications. San Diego, CA: Academic Press.

Jähne, B., Haussecker, H., 2000, Computer Vision and Applications: A Guide for Students and Practitioners. San Diego, CA: Academic Press.

Nikolaidis, N., Pitas, I., 2000, 3-D Image Processing Algorithms. New York: John Wiley. Existe versión on-line.

Mallot, H.A., 2000, Computational Vision: Information Processing in Perception and Visual Behavior. Cambridge, MA: MIT Press.

Whelan, P.F., Molloy, D., 2000, Machine Vision Algorithms in Java: Techniques and Implementation. London: Springer. Existe versión on-line.

Batchelor, B.G., Waltz, F.M., 2001, Intelligent Machine Vision: Techniques, Implementations and Applications. New York: Springer-Verlag.

Duda, R.O., Hart, P.E., Stork, D.G., 2001, Pattern Classification, 2ª ed. New York: Wiley.

Pauli, J., 2001, Learning-Based Robot Vision. New York: Springer Verlag Lecture Notes in Computer Science, vol. 2048. Existe versión on-line.

Forsyth, D.A., Ponce, J., 2003, Computer Vision: A Modern Approach. New York: Prentice Hall. Existe versión on-line.

Ma, Y., Soatto, S., Kosecká, J., Sastry, S.S., 2005, An Invitation to 3D Vision: From Images to Geometric Models. New York: Springer Verlag. Existe versión on-line.

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Procesado Estadístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

(*)Recoñecemento Biométrico/V05M038V01204

(*)Recoñecemento Estadístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

(*)Teledetección: Fundamentos e Aplicacións/V05M038V01206

IDENTIFYING DATA				
(*)Filtrado Adaptativo				
Subject	(*)Filtrado Adaptativo			
Code	V05M038V01201			
Study programme	(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	L3pez Valcarce, Roberto			
Lecturers	L3pez Valcarce, Roberto			
E-mail	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	(*)Neste curso pret3ndese que o alumno adquira os coñecementos e aptitudes que establecer3n os cimentos imprescindibles para abordar a an3lise e deseño dun sistema adaptativo, as3 como de valorar as diferentes opci3ns das que disp3n para tal tarefa en base aos correspondentes compromisos entre complexidade e prestaci3ns. O enfoque do curso est3 especificamente orientado a aplicaci3ns do filtrado adaptativo en comunicaci3ns, dado o encadre da materia neste programa de M3ster.			

Competencies	
Code	
A4	(*)poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesado de se3al para comunicaciones
A5	(*)tener la capacidad de analizar y dise3ar un sistema adaptativo e identificar sus ventajas e inconvenientes dentro de un sistema de comunicaciones
B6	(*)demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos
B7	(*)manejar de forma efectiva la b3squeda de art3culos cient3ficos y resumir de forma coherente y 3til el nuevo conocimiento adquirido
B8	(*)transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B11	(*)definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodolog3as y t3cnicas en el campo del procesado de se3al y comunicaciones de forma aut3noma
B17	(*)predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sist3micas y algor3tmicas alternativas a las est3ndar

Learning aims		
Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
(*)Obter unha visi3n global das diferentes aplicaci3ns do procesado adaptativo nos sistemas de comunicaci3ns modernos	know	A4 A5
(*)Abordar o deseño dun sistema adaptativo en base a consideraci3ns de complexidade/coste e prestaci3ns.	Know How	A5 B6 B16
(*)Adquirir habilidade no manexo de ferramentas de simulaci3n	Know How	B11
(*)Analizar o comportamento dun esquema adaptativo e identificar e correxir potenciais problemas.	Know How	A5 B11 B17 B18
(*)Coñecer a terminolox3a propia e caracter3stica da disciplina	know	B7 B8
(*)Familiarizaci3n coa bibliograf3a t3cnica do 3mbito	know	B7 B8

Contents	
Topic	

(*)Filtrado lineal óptimo	(*)Presentación do problema e aplicacións Principio de ortogonalidade: Filtro de Wiener Predicción Lineal. Recursións de Levinson
(*)O algoritmo LMS	(*)Concepto de descenso por gradiente. Desenvolvemento do algoritmo LMS Análisis de LMS: converxencia e desaxuste Algoritmo LMS normalizado (NLMS). Cuestións de implementación
(*)O algoritmo RLS	(*)Criterio de mínimos cuadrados Desenvolvemento do algoritmo RLS con peso exponencial Algoritmo de Proxección Afín (APA)
(*)Igalación de canle adaptativa	(*)Igalador lineal. Igualador DFE. Algoritmos LMS-DD, CMA e MMA.
(*)Introducción ao método da ecuación diferencial ordinaria	(*)Conexión entre os algoritmos adaptativos e as EDO. Análise local. Exemplos de aplicación.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
(*)Sesión maxistral	20	10	30
(*)Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	13	52	65
(*)Proxectos	5	25	30

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
(*)Sesión maxistral	(*)Facilitarase ao alumnado o material para o estudo (notas de teoría). De forma periódica semanal proporcionarase novo material, no que se ofrece unha visión global do tema tratado e se incide nos conceptos crave para a comprensión do mesmo. Asociado a cada bloque do temario existirá un Foro de discusión onde os alumnos poderán suscitar as súas dúbidas e comentarios achega dos conceptos expostos, e onde o instrutor suscitará cuestións relacionadas para ser discutidas.
(*)Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Tras un periodo adecuado para permitir o estudo e a maduración dos conceptos correspondentes a cada bloque do temario, entregaranse unha serie de exercicios que os alumnos deberán resolver e entregar nun prazo determinado, ao cabo do cal proporcionaráselles as solucións correspondentes. Tamén se proporcionarán dúas tarefas puntuables, tralo primeiro e segundo terzos do curso, con carácter máis experimental.
(*)Proxectos	(*)Os alumnos deberán realizar un traballo de investigación relacionado con algún ámbito do filtrado adaptativo, que poderán propoñer ao instrutor, ou ben elixir dunha lista de suxestións que o instrutor proporcionará. A realización dos traballos será obligatoria e poderá ser de carácter individual ou por parellas, dependendo da envergadura do tema seleccionado.

Personalized attention

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	
Proxectos	

Assessment

Description	Qualification

(*)Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	(*)Tras un periodo adecuado para permitir o estudo e a maduración dos conceptos correspondentes entregaranse unha serie de exercicios que os alumnos deberán resolver e entregar nun prazo determinado. O peso de devanditos exercicios na cualificación final será do 40%.	70
--	---	----

Tamén se proporcionarán dúas tarefas puntuables, tralo primeiro e segundo terzos do curso, con carácter máis experimental. O peso de devanditas tarefas na cualificación final será do 30%.

(*)Proxectos	(*)Cara ao final da asignatura os alumnos deberán escoller un tema relacionado co ámbito do Filtrado Adaptativo para a elaboración dun traballo de investigación. O instructor proporcionará unha lista de posibles temas, aínda que se permitirá ao alumno abordar temas non incluídos nesta lista previa consulta e aprobación por parte do instructor. Dependendo da envergadura do tema seleccionado, estes proxectos poderanse realizar individualmente ou por parellas.	30
--------------	---	----

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Roberto Lopez Valcarce, **Notas da asignatura 'Filtrado Adaptativo'**,

Simon Haykin, **Adaptive Filter Theory**, 4,

Bernard Widrow, Samuel Stearns, **Adaptive Signal Processing**, 1,

J. R. Treichler, C. R. Johnson Jr., M. G. Larimore, **Theory and Design of Adaptive Filters**, 1,

Paulo S. R. Diniz, **Adaptive filtering : algorithms and practical implementation**, 2,

Ali H. Sayed, **Adaptive filters**, 1,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

(*)Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns/V05M038V01104

IDENTIFYING DATA**Sistemas Multiportadora**

Subject	Sistemas Multiportadora		
Code	V05M038V01202		
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.		
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year
	5	Optional	1
Teaching language	Quadmester 2c		
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns		
Coordinator	Mosquera Nartallo, Carlos		
Lecturers	Mosquera Nartallo, Carlos		
E-mail	mosquera@gts.uvigo.es		
Web	http://faitic.uvigo.es		
General description	<p>Los sistemas multiportadora constituyen la principal elecci3n hoy en d3a en los nuevos sistemas de comunicaciones y, sin embargo, tuvieron un dif3cil comienzo. Sus 3rdenes se remontan a los resultados de Claude Shannon en 1948, el cual obtuvo la capacidad de un canal AWGN con interferencia intersimb3lica a partir de modulaci3n multitonos. Los primeros usos pr3cticos de una modulaci3n multicanal parecen remontarse a la d3cada de los 50. En los 60 se formaliz3 en el MIT el concepto de llenado de agua (water filling) que Shannon hab3a introducido, como descripci3n del espectro que se debe transmitir ajustado a las caracter3sticas del canal y del ruido. Sin embargo, las complicaciones pr3cticas de la implementaci3n f3sica de estas ideas hizo que su uso tardase todav3a un largo tiempo en hacerse realidad. As3, las implementaciones anal3gicas daban numerosos problemas y resultaban muy complejas, de modo que a comienzos de los 90 los sistemas multiportadora no hab3an todav3a adquirido una buena reputaci3n, a pesar de sus esperadas buenas prestaciones. De todas formas, una buena parte de los problemas pr3cticos se pod3an abordar con implementaciones digitales, como la que en Stanford dio lugar a la soluci3n "Discrete Multitone" (DMT), que es la base de los actuales sistemas de ADSL. En Europa se apost3 igualmente por modulaciones multicanal. As3, en 1995, el ETSI (European Telecommunications Standards Institute) acord3 escoger COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) como la modulaci3n a emplear en la difusi3n terrestre de TV digital. Las razones en este caso eran distintas a las del 3xito de ADSL. En primer lugar, COFDM resulta una excelente opci3n para canales multitrayecto. En segundo lugar, permite la implementaci3n de redes de frecuencia 3nica (SFN) y, adem3s, tiene un impacto aceptable sobre las transmisiones anal3gicas basadas en PAL debido a su aspecto de ruido blanco. Todas estas razones, entre otras, ser3n abordadas a lo largo de este curso.</p>		

Competencias de titulaci3n

Code	
A4	poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesado de se3al para comunicaciones
A6	describir los fundamentos de las modulaciones multiportadora y conocer las particularidades de los sistemas actuales basados en 3stas
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos m3s amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo aut3nomo, consciente y cr3tico
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos
B7	manejar de forma efectiva la b3squeda de art3culos cient3ficos y resumir de forma coherente y 3til el nuevo conocimiento adquirido
B11	definir, realizar y ejecutar modelos de simulaci3n en un lenguaje de programaci3n de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B17	predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y despu3s lo accesorio o secundario.	saber hacer	A6 B1
Comprender los problemas pr3cticos de cualquier sistema multiportadora	saber	A6 B5
Entender las especificidades de los diferentes sistemas que emplean modulaciones multiportadora.	saber	A6 B6

Manejo de las herramientas matemáticas necesarias para modelar, simular y evaluar sistemas de comunicaciones multiportadora.	saber hacer	A4 A6 B7 B11 B17
--	-------------	------------------------------

Contidos

Topic	
1. FUNDAMENTOS DE MODULACIONES MULTI-PORTADORA	1. Modulaciones multipulso. 2. Canales multitrayecto. 3. Principios básicos de transmisión y recepción de señales multiportadora. 4. Prefijo cíclico. 5. El problema de la PAR
2. CODIFICACIÓN	1. Capacidad de canales selectivos en frecuencia 2. Water-pouring 3. Codificación y modulación adaptativa: Discrete-MultiTone (DMT) 4. Igualación y decodificación
3. SINCRONIZACIÓN	1. Sincronización pre-FFT 2. Sincronización post-FFT 3. Sincronización en canales variantes frente al tiempo. 4. Secuencias de Zadoff-Chu
4. MIMO-OFDM	1. Fundamentos de sistemas MIMO 2. Técnicas de diversidad 3. MIMO multiportadora 4. MIMO multiusuario (MU-MIMO)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Eventos docentes e/ou divulgativos	16	8	24
Resolución de problemas e/ou ejercicios	2	40	42
Foros de discusión	2.5	2.5	5
Sesión maxistral	25	21	46
Pruebas de resposata longa, de desenvolvemento	0	8	8

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Eventos docentes e/ou divulgativos	Asistencia virtual o real a los seminarios de expertos de reconocido prestigio
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Resolución analítica y numérica (usando Matlab) de los diferentes problemas planteados en cada tema
Foros de discusión	Se promociona el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.
Sesión maxistral	Estudio del material docente y asistencia virtual o real a los seminarios. El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de e-learning. Los profesores animan el estudio mediante lecturas complementarias y preguntas en los foros.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Foros de discusión	Las tutorías individuales podrán ser presenciales o por correo electrónico. Igualmente se supervisará la participación en los foros de discusión de la asignatura.
Sesión maxistral	Las tutorías individuales podrán ser presenciales o por correo electrónico. Igualmente se supervisará la participación en los foros de discusión de la asignatura.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Las tutorías individuales podrán ser presenciales o por correo electrónico. Igualmente se supervisará la participación en los foros de discusión de la asignatura.
Tests	Description

Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento

Avaliación		
	Description	Qualification
Resolución de problemas e/ou ejercicios	Entrega en plazo de los problemas planteados en cada tema, los cuales serán corregidos con comentarios notificados al estudiante.	45
Foros de discusión	Participación en los foros de discusión	5
Pruebas de respuesta larga, de desenvolvimiento	Habrà un examen final no presencial para evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Dicho examen requerirá una conexión a Internet, un editor de textos y el programa de simulación numérica Matlab.	50

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

Antonio Artés Rodríguez, Fernando Pérez González, Jesús Cid Sueiro, Roberto López Valcarce, Carlos M, **Comunicaciones digitales**, Prentice Hall,
John R. Barry, Edward A. Lee, David. G. Messerschmitt, **Digital Communication**, Kluwer Academic Publishers,
Ye (Geoffrey) Li, **Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications**, Springer,
Carlos Mosquera, **Notas de clase**,

En la materia se usarán principalmente los materiales propios de la asignatura, así como numerosas fuentes disponibles en Internet, en particular el acceso a la base de datos IEEE Xplore. Se facilitará el acceso a dichos materiales desde la plataforma Faitic.

Recomendaciones

Other comments

Se recomienda encarecidamente la presentación puntual de las tareas asignadas en cada tema, con el fin de garantizar el correcto seguimiento de la materia por parte del estudiante y conocer su evolución por parte del profesor.

Los alumnos que no superen la signatura a través de la evaluación continua propuesta, podrán ser examinados de forma oral o por escrito en un día reservado para ello en el mes de julio.

IDENTIFYING DATA**Recoñecemento de Fala**

Subject	Recoñecemento de Fala			
Code	V05M038V01203			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Cardenal Lopez, Antonio Jose			
Lecturers	Cardenal Lopez, Antonio Jose			
E-mail				
Web	http://http://www.faitic.uvigo.es			
General description	Esta asignatura aborda varios aspectos relacionados con la construcci3n, entrenamiento y aplicaci3n de sistemas modernos de reconocimiento, desde aplicaciones de palabras aisladas hasta habla continua y grandes vocabularios			

Competencias de titulaci3n

Code	
A10	describir las t3cnicas m3s actuales para codificaci3n, s3ntesis y reconocimiento de voz
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos m3s amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo aut3nomo, consciente y cr3tico
B7	manejar de forma efectiva la b3squeda de art3culos cient3ficos y resumir de forma coherente y 3til el nuevo conocimiento adquirido
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B9	comunicar con soltura, tanto en castellano como en ingl3s, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, las ideas y argumentos para una audiencia determinada
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance
B14	juzgar cr3ticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compa1eros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los dem3s juzguen los suyos, sacando as3 provecho de la puesta en com3n
B16	demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodolog3as y t3cnicas en el campo del procesado de se1al y comunicaciones de forma aut3noma

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Saber describir las t3cnicas avanzadas de procesado de voz para reconocimiento	saber	A10 B1 B7 B10 B14 B16
Saber explicar las diferentes capas que completan un sistema de reconocimiento de habla continua	saber	A10 B1 B5 B8 B9 B10 B14 B16
Manejar con soltura el modelado estad3stico en el proceso de reconocimiento de habla	saber hacer	A10 B1 B5 B7 B10

Contidos

Topic	
Introducción al reconocimiento automático de habla	Estado del arte. Tasas de reconocimiento en las aplicaciones más comunes. Esquema general de un sistema de RAH.
Parametrización de la señal de voz	Análisis localizado de la señal de voz. Extracción de características para reconocimiento. Parametrizaciones comunes en reconocimiento.
Modelado acústico: Modelos ocultos de Markov.	Introducción a los HMMs. Unidades típicas para modelado acústico. Topología de los HMMs. Entrenamiento de HMMs. Algoritmo de Viterbi. Reconocimiento de palabras aisladas.
Modelado de lenguaje	Modelos de estadísticos de lenguaje. Modelos basados en N-gramas. Técnicas de suavizado. Reconocimiento de habla continua.
Métodos de búsqueda.	Organización del espacio de búsqueda. Algoritmos de búsqueda en habla continua.
Técnicas avanzadas	Adaptación de los modelos acústicos (MAP Y MLLR). Adaptación de modelos de lenguaje. Técnicas avanzadas de parametrización.
Identificación y verificación de locutor	Aplicaciones de los HMMs en identificación y verificación de locutor. Gaussian Mixture Models (GMMs).

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situacóns	15	14	29
Foros de discusión	5	8	13
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	2	31	33

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de e-learning. Los profesores animan el estudio mediante lecturas complementarias y preguntas en los foros. Algunos temas específicos podrán ser desarrollados en cursos monográficos presenciales también impartidos por videoconferencia.
Estudo de casos/análises de situacóns	Para los temas más avanzados se propone la lectura crítica de artículos de investigación de diferentes calidades y la exposición de las conclusiones.
Foros de discusión	Se promueve el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	En esta Materia el estudiante debe realizar simulaciones de los algoritmos explicados en el material docente utilizando un lenguaje de programación de alto nivel. Debe demostrar su capacidad de análisis y síntesis para explicar las simulaciones realizadas. Los profesores diseñan tareas con datos reales para hacer más atractivo el aprendizaje y la discusión en los foros. Las tareas de cada alumno o grupo se revisan por el profesor y por pares y los resultados se exponen en el foro

Atención personalizada

Methodologies	Description
Foros de discusión	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Sesión maxistral	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.

Avaliación

	Description	Qualification
Estudo de casos/análises de situacións	Evaluación individualizada de un artículo corto. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	20% de la nota final
Foros de discusión	Evaluación continua de la comprensión del material docente. Evaluación continua de la actividad: oportunidad, precisión y originalidad de las aportaciones	30% de la nota final
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Evaluación individualizada de las tareas e informes. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	50% de la nota final

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía básica:

- X. Huang, A. Acero, HS Hon, R. Reddy, , Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm and System Developmen, Prentice Hall, 2001
- C. D. Manning, H. Scutze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 1999
- L. Rabiner, B. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993

Bibliografía complementaria:

- Douglas O'Shaughnessy, Speech Communications, Human and Machine, IEEE Press,
- R. Duda, P. Hart, D. Stork, Pattern Classification, John Wiley & Sons, 2001
- Special Issue on Language Processing., Proceedings of the IEEE, August 2000. Vol8, no 8.

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Recoñecemento Biométrico/V05M038V01204

Subjects that it is recommended to have taken before

Procesado Dixital Avanzado de Voz/V05M038V01108

Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

IDENTIFYING DATA**(*)Recoñecemento Biométrico**

Subject	(*)Recoñecemento Biométrico			
Code	V05M038V01204			
Study programme	(*)Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1st	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Alba Castro, José Luis			
Lecturers	Alba Castro, José Luis García Mateo, Carmen			
E-mail	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
General description	Recognition of people from their biometric traits is entering relentlessly in the society by the push of the applications in security, privacy or natural man-machine interaction. Because of the different nature of the biometric traits and the peculiarities of the information acquisition, preprocessing, feature extraction and pattern matching of [biometric signatures], the study of these technologies has to be addressed with a multidisciplinary vision. In this course we explain the technics of uni- and multi-dimensional signal processing and the technics of pattern recognition that are behind the current biometric systems. Also, less fundamental and more practical aspects of these systems are discussed from a point of view of his real applicability. The main pedagogical aim consists in that the student acquire the skill to use his knowledges on signal processing in an application in which exist external conditionings that impose important operation restrictions and that he/she is able to value the pros and cons of algorithmic decisions that are taken in the design of these systems.			

Competencies

Code	
A12	(*)describir las ventajas y limitaciones de los diferentes sistemas de identificación biométrica
B2	(*)Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teorías o principios originales con los que dar solución a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas científicas básicas que integran su campo de estudio
B5	(*)Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico
B8	(*)transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
B9	(*)comunicar con soltura, tanto en castellano como en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, las ideas y argumentos para una audiencia determinada
B11	(*)definir, realizar y ejecutar modelos de simulación en un lenguaje de programación de alto nivel como el Matlab o de bajo nivel como el C/C++
B13	(*)demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos
B14	(*)juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común
B15	(*)desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los demás compañeros
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma
B18	(*)tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar

Learning aims

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Use of uni-and bi-dimensional signal processing techniques for the extraction and representation of biometric information.	Know How	A12 B2 B5 B9 B16

To know how to describe the pros and cons of the current biometric systems and their main parameters.	know Know How	A12 B8 B9 B11 B13 B14 B15 B18
---	------------------	--

Contents

Topic	
Principios básicos de las técnicas biométricas, características de los datos biométricos y tecnologías biométricas actuales.	Identity versus biometric traits. Types of biometric traits. Within and between variance of biometric signatures. Sensors dependency of biometric signatures. The seven pillars of biometrics. Feature extraction. Compression. Representation versus discrimination Differences among recognition, identification, verification and authentication. Types of errors: TER, ERR, FAR, FRR. Physiologic features: fingerprints, iris, face, palm, speech. Behavioral features: signature (static and dynamic), speech, expression, typing rate. Specificities, pros and cons when using every biometric trait.
Face recognition	The problem of face detection and normalization. Holistic techniques (eigenfaces, fisherfaces) versus local techniques (template matching, NCC, Elastic Bunch Graph Matching). The problem of variation in face pose and illumination. Shape and Appearance Models.
Iris recognition	Iris representation. Daugman algorithm. Wildes algorithm. IrisCode. Pros and cons of iris recognition.
Fingerprint recognition	Types of sensors. Minutiae representation and local texture representation. Hausdorff distance. Gabor filtering. Deformation tolerance.
Speaker recognition	Gaussian Mixture Models. Universal Model of Speakers. Cohorts. Text dependent or independent speaker recognition. HMM. Intra-modal fusion. State of the art systems.
handwritten signature recognition	Types of sensors. Feature extraction of static signatures: image statistics. Feature extraction of dynamic signatures: temporal parameters. DTW modeling, HMM modeling, Edit distance between chains. The problem of skilled forgeries.
Combination of classifiers	Combination of classifiers. Independent or uncorrelated sources. Classifiers fusion: intra-modal, extra-modal, algorithmic or scores fusion. State of the art systems for multimodal recognition.
(*)Seguridade e privacidade das mostras biométricas	(*)Técnicas de transformación do espazo de características ("salting", "hashing"). Sistemas criptobiométricos (métodos "key-binding" e "key-generation"). Ocultación de datos en biometría.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
(*)Sesión maxistral	25	12.5	37.5
(*)Estudo de casos/análises de situacións	5	22.5	27.5
(*)Foros de discusión	5	8	13
(*) Eventos docentes e/ou divulgativos	10	5	15
(*)Probas de resposta curta	2	30	32

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
(*)Sesión maxistral	Study of the educational material and virtual or real assistance to the seminars. The student has to assimilate the new concepts exposed in the accessible educational material in the Learning Management System. The professors encourage the study by means of complementary readings and questions in the forums.
(*)Estudo de casos/análises de situacións	For the most advanced topics the teacher proposes the critical reading of research articles of different qualities and the exhibition of the conclusions.
(*)Foros de discusión	The teacher fosters the critical analysis and the discussion between the student and the professor, privately; as well as the exhibition of arguments and contrast of the same with the other students, so much for the questions realised by the professors and for the review of works of the mates.
(*) Eventos docentes e/ou divulgativos	Virtual or real assistance to the seminars of experts of recognised prestige.

Personalized attention

Methodologies	Description
Sesión maxistral	For these three activities of learning the teachers recommend some hours of personalized attention. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor of the subject or with a invited lecturer. For this he can use the tools enabled in the program: presential query, query by email, query in the forums, chat.
Eventos docentes e/ou divulgativos	For these three activities of learning the teachers recommend some hours of personalized attention. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor of the subject or with a invited lecturer. For this he can use the tools enabled in the program: presential query, query by email, query in the forums, chat.
Foros de discusión	For these three activities of learning the teachers recommend some hours of personalized attention. The student can consult presentially or virtually his doubts with the professor of the subject or with a invited lecturer. For this he can use the tools enabled in the program: presential query, query by email, query in the forums, chat.

Assessment

	Description	Qualification
(*)Estudo de casos/análises de situações	Evaluation of short papers. It could have also evaluation by pairs or evaluation of evaluators.	20
(*)Foros de discusión	Continuous evaluation of the acquired knowledge. Continuous evaluation of the activities: opportunity, precision and originality of the posts.	30
(*)Probas de resposta curta	Evaluation of the tasks and reports. It could have also evaluation by pairs or evaluation of evaluators.	50

Other comments on the Evaluation

Should the student fail to pass the defined activities in the first chance, the coordinator of the subject will tell the student (during the next 15 days after the corresponding semester activities), the assignments that must be completed to pass the subject in the second chance.

Sources of information

Biometrics. Personal Identification in Networked Society, Anil Jain, Ruud Bolle y Sarta Pankanti, Kluwer Academic Publishers,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Recoñecemento de Fala/V05M038V01203

(*)Visión Artificial/V05M038V01110

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

IDENTIFYING DATA**Seguridade Multimedia**

Subject	Seguridade Multimedia			
Code	V05M038V01205			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Perez Gonzalez, Fernando			
Lecturers	Perez Gonzalez, Fernando			
E-mail	fperez@tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>La preocupaci3n por la seguridade de la informaci3n multimedia crece a medida que lo hace la digitalizaci3n de las redes telemáticas. La facilidade con la que los contenidos digitales se pueden copiar, manipular o falsificar ha motivado la aparici3n de nuevas técnicas de protecci3n que, lejos de tratar la informaci3n como meras cadenas de bits, se apoya fuertemente en su procedencia y semántica.</p> <p>En esta materia se revisan las principales técnicas existentes para proteger los contenidos digitales respetando su significado. En una primera parte se estudian las técnicas criptográficas comunes y su aplicaci3n; en particular, se analiza el diseño de un sistema de acceso condicional para la protecci3n de contenidos transmitidos digitalmente. A continuaci3n, se estudian técnicas de protecci3n basadas en marcado de agua (watermarking) en las que se esconde una seña impercetible que permite proteger el objeto multimedia. Por último, se analizan algunas de las técnicas más recientes en el emergente campo de la forensía multimedia, que permiten detectar e identificar qué manipulaciones ha sufrido la seña.</p>			

Competencias de titulaci3n

Code			
A14	saber aplicar técnicas de criptografía y de marcado de agua para la transmisi3n segura de informaci3n multimedia		
B2	Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teorías o principios originales con los que dar soluci3n a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas científicas básicas que integran su campo de estudio		
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos		
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		
B14	juzgar críticamente pero de forma positiva los razonamientos de sus compañeros en los foros de la herramienta e-learning y permitir que los demás juzguen los suyos, sacando así provecho de la puesta en común		
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sistémicas y algorítmicas alternativas a las estándar		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Conocer el uso de la criptografía y el marcado de agua (watermarking) en el procesado de seña.	saber saber facer	A14 B2 B6 B10 B14 B18
Conocer los avances en codificaci3n de canal de "papel sucio" para comunicaciones digitales.	saber saber facer	A14 B2 B6 B10 B14 B18
Adquirir conocimientos sobre métodos de autenticaci3n robusta para señaes multimedia.	saber saber facer Saber estar / ser	A14 B2 B6 B10

Contidos

Topic	
-------	--

1. Introducción a la criptografía.	o El modelo de Shannon. o Codificación de canal, de fuente y criptografía
2. Cifradores bloque y secuenciales.	o Algoritmos DES y AES. o Otros algoritmos bloque. o Aplicaciones.
3. Esquemas de clave pública,	o Firmas digitales. o Algoritmos de Hashing. o La infraestructura de clave pública.
4. Sistemas de acceso condicional.	o Diseño de un sistema práctico de acceso condicional para radio digital (DAB). o Protección del copyright en DVD.
5. Protección de señales multimedia.	o Cifrado selectivo. o Cifrado visual.
6. Conceptos básicos en ocultación de datos, marcado de agua y esteganografía.	o Aplicaciones y propiedades. o Medidas de rendimiento. o Introducción a los modelos perceptuales.
7. Marcado de agua de espectro ensanchado.	o Modelos de un sistema de marcado de agua digital. o Detectores lineales y no lineales. o Codificación para ocultación de datos. o Ocultación de datos de tasa nula.
8. Codificación de papel sucio.	o Teorema de Costa. o Marcado de agua basado en cuantificación. o Códigos celosía. o Teorema de Erez y Shamir. o Aplicaciones a redes y comunicaciones digitales.
9. Fingerprinting y autenticación de contenidos digitales.	o Fingerprinting. o Ataques de confabulación. o Marcas frágiles y semifrágiles para autenticación de contenidos. o Algoritmos de autoempotrado. o Restauración ciega basada en marcado de agua.
10. Forensía de señales multimedia.	o Forensía activa y pasiva. o Algoritmos de detección de manipulaciones. o Algoritmos de identificación ciega de dispositivos de captura.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situaciones	5	10	15
Eventos docentes e/ou divulgativos	10	5	15
Foros de discusión	2.5	10	12.5
Traballos e proxectos	2.5	30	32.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Estudio del material docente y asistencia virtual o real a los seminarios. El estudiante debe asimilar los conceptos nuevos expuestos en el material docente accesible en la plataforma de e-learning.
Estudo de casos/análises de situaciones	Se promociona el análisis crítico y la discusión entre el estudiante y el profesor, de forma privada; así como la exposición de argumentos y contraste de los mismos con los demás alumnos, tanto para las preguntas realizadas por los profesores como para la revisión de trabajos de los compañeros.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Asistencia virtual o real a los seminarios de expertos de reconocido prestigio
Foros de discusión	Foros para promover la participación de los alumnos mediante preguntas formuladas por el profesor y otros alumnos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.

Foros de discusión	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Estudio de casos/análises de situaciones	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Para estas tres actividades de enseñanza aprendizaje se recomiendan algunas horas de atención personalizada. El estudiante puede consultar presencial o virtualmente sus dudas con el profesor o profesores de la asignatura o con el que imparte un seminario específico. Para ello se pueden usar las vías habilitadas en el programa: consulta presencial, consulta por e-mail, consulta en los foros, chat.
Tests	Description
Trabajos e proxectos	

Avaliación

	Description	Qualification
Estudio de casos/análises de situaciones	Evaluación individualizada de la capacidad de comprensión y generalización del alumno a partir del estudio de un artículo corto.	25
Foros de discusión	Se valorará la calidad de las aportaciones del alumno en los foros de discusión, así como la iniciativa en proponer cuestiones de relevancia en el marco de la asignatura.	25
Trabajos e proxectos	Realización de tres trabajos relacionados con la materia, que incluirán la realización de programas informáticos. Se valorará la corrección y originalidad de las soluciones aportadas.	50

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

o Bibliografía básica:

- Digital watermarking and steganography, 2nd Edition, I. J. Cox, M.L. Miller, J.A.Bloom, J. Fridrich and T. Kalker. MorganKauffman Publishers, 2008.

- Practical cryptography, N. Ferguson and B.Schneier. Wiley Publishing Inc., 2003.

- Página de la materia dentro de la plataforma de tele-enseñanza TEMA (<http://fatic.uvigo.es>)

- Material para estudio:

- Presentaciones de cada tema

- Artículos

- Guías para los trabajos

- Entorno de programación Matlab.

o Bibliografía complementaria:

- Libros de referencia:

□ Rolf Oppliger. Security Technologies for the World-Wide Web. Artech House, 2000.

□ Bruce Schneier. Applied Cryptography. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 1995.

□ Alfred Menezes. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1996.

□ Joachim Eggers and Bernd Girod. Informed Watermarking. Kluwer 2002.

□ Mauro Barni y Franco Bartolini, Watermarking Systems Engineering: Enabling Digital Assets Security and other Applications,

Marcel Dekker, 2004.

- Biblioteca electrónica IEEExplore

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios/V05M038V01101

Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Tratamento de Sinal en Comunicacóns/V05M038V01104

IDENTIFYING DATA**Teledetección: Fundamentos e Aplicacións**

Subject	Teledetección: Fundamentos e Aplicacións			
Code	V05M038V01206			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	5	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Inglés			
Department	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinator	Cuiñas Gomez, Iñigo			
Lecturers	Cuiñas Gomez, Iñigo Martin Herrero, Julio Santalla del Rio, Maria Veronica			
E-mail	inhigo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	En esta asignatura se plantean los principios básicos de Teledetección tanto en el espectro visible e infrarrojo como en microondas. La asignatura engloba desde elementos tecnológicos hasta el procesado de las señales resultantes. Se hará especial énfasis en las aplicaciones.			

Competencias de titulación

Code	
A16	entender el proceso de generación y tratamiento de imágenes captadas con sensores activos o pasivos, en el espectro de microondas, visible o infrarrojo cercano
B2	Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teorías o principios originales con los que dar solución a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas científicas básicas que integran su campo de estudio
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance
B12	saber manejar paquetes de software de simulación de sistemas de procesado de señal y comunicaciones
B16	demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
Saber describir las características de los sistemas de teledetección activos y pasivos porsaber microondas y las aplicaciones fundamentales.	saber saber hacer	A16 B2 B10 B12 B16
Saber describir las características de los sistemas de teledetección en frecuencias ópticas, sus aplicaciones fundamentales y las técnicas de tratamiento de señal multi-dimensional.	saber saber hacer	A16 B2 B10 B12 B16

Contidos

Topic	
Introducción a la Teledetección	¿Qué entendemos por Teledetección? Objetivos de la Teledetección. Evolución histórica de la Teledetección y su implicación en la vida humana. Fundamentos de la teledetección (firma espectral, clasificación).
Sensores	Sensores. Resolución de un sistema sensor. Sensores activos vs. sensores pasivos.
Propagación electromagnética en microondas	Caracterización de la propagación de ondas electromagnéticas a la frecuencia de microondas. Dispersión/emisión electromagnética en la banda de microondas de superficies naturales. Dispersión/emisión electromagnética en la banda de microondas de hidrometeoros.
Teledetección por microondas	Tecnología: Sistemas de teledetección por microondas aerotransportados. Sistemas de teledetección por microondas espaciales. Radar por microondas terrestre. Polarimetría. Interferometría.

Radar	Inversión de modelos. Aplicación: radar meteorológico.
Teledetección térmica	Teledetección infrarroja. Termografía. Fundamentos de la transferencia de calor. Emisividad.
Teledetección en el espectro visible	Teledetección en el espectro visible. Sistemas fotográficos aerotransportados. Sistemas multispectrales. Teledetección espacial: exploradores de barrido y de empuje.
Procesado e interpretación de imágenes	Detección vs. interpretación. Mejora de contraste. Filtrado. Análisis de Componentes Principales. Ratioing. Clasificación supervisada y no supervisada. Composiciones de color.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Eventos docentes e/ou divulgativos	10	0	10
Foros de discusión	0	10	10
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	10	20	30
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análise de situaciones	0	25	25

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Eventos docentes e/ou divulgativos	Eventos en los que se abordan temas de interés por parte de profesores invitados de reconocido prestigio. Los alumnos pueden interactuar con expertos en el tema.
Foros de discusión	Debate de dudas, casos o problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Se propondrán ejercicios o problemas que permitan a los alumnos comprobar y demostrar que han alcanzado los objetivos académicos de la asignatura.
Sesión maxistral	La sesión magistral se apoya en la plataforma de teleenseñanza TEMA, que permite la interacción entre el alumno y el profesor.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Foros de discusión	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes métodos que facilita la plataforma TEMA.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes métodos que facilita la plataforma TEMA.
Sesión maxistral	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes métodos que facilita la plataforma TEMA.
Eventos docentes e/ou divulgativos	Se recomienda la consulta de dudas al profesor a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura, tanto para la correcta asimilación de los fundamentos como para la realización de ejercicios y trabajos. La consulta se puede realizar a través de los diferentes métodos que facilita la plataforma TEMA.
Tests	Description
Estudo de casos/análise de situaciones	

Avaliación

	Description	Qualification
Foros de discusión	El alumno deberá participar activamente en los foros de discusión	10
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	El alumno deberá resolver problemas y ejercicios propuestos por los profesores, relacionados con los contenidos fundamentales del curso	50
Sesión maxistral	Tras la lectura de la documentación de algunos temas, se propondrá al alumno la resolución de un cuestionario sobre los contenidos.	20

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la asignatura mediante los actos de evaluación definidos en la guía docente para la primera oportunidad, el coordinador de la asignatura comunicará al alumno en los quince días siguientes a la finalización de las actividades académicas del cuatrimestre correspondiente qué actos de evaluación tiene que realizar para superar la asignatura en la segunda oportunidad.

Bibliografía. Fontes de información

Robert A. Schowengerdt, **Remote Sensing, Third Edition: Models and Methods for Image Processing**, 3,

Floyd F. Sabins, **Remote Sensing: Principles and Interpretation**, 3,

Bamler, Richard; Hartl, Philipp, **Inverse Problems**, Volume 14, Issue 4, pp. R1-R54,

John A. Richards, Xiuping Jia, **Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction**, 4,

Rosen, P.A.; Hensley, S.; Joughin, I.R.; Li, F.K.; Madsen, S.N.; Rodriguez, E.; Goldstein, R.M., **Synthetic aperture radar interferometry**, Proceedings of the IEEE , vol.88, no.3, pp.333-382, Mar 2000,

C Oliver, S Quegan, **Understanding Synthetic Aperture Radar Images**,

Richard J. Doviak, Dusan S. Zrnic, **Doppler radar and weather observations**, 1984,

V. N. Bringi, V. Chandrasekar, **Polarimetric Doppler weather radar: principles and applications**, 2001,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Antenas para Sistemas de Comunicación e Radar/V05M038V01107

Recoñecemento Estatístico de Padróns e Redes Neuronais/V05M038V01103

Visión Artificial/V05M038V01110

IDENTIFYING DATA**Traballo Fin de Máster**

Subject	Traballo Fin de Máster			
Code	V05M038V01207			
Study programme	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3ns.			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	15	Mandatory	1	2c
Teaching language				
Department	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinator	Santalla del Rio, Maria Veronica			
Lecturers	Santalla del Rio, Maria Veronica			
E-mail	veronica@uvigo.es			
Web	http://http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC			
General description	Para la obtenci3n del t3tulo de Master en Teoría de la Señal y Comunicaciones por la Universidad de Vigo es necesaria la elaboraci3n y defensa p3blica de un Trabajo de Fin de Máster (TFM) de 15 cr3ditos ECTS. Mediante el Trabajo de Fin de Master se comprueba que el estudiante ha adquirido todas las competencias exigibles para conceder el t3tulo. Especialmente se comprueban las competencias transversales instrumentales y sist3micas y todas las competencias espec3ficas y de materia relacionadas con el itinerario elegido.			

Competencias de titulaci3n

Code			
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resoluci3n de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos m3s amplios o multidisciplinarios relacionados con el campo de estudio		
B2	Que los estudiantes aprendan a desarrollar conceptos, teor3as o principios originales con los que dar soluci3n a problemas nuevos derivado de avances que hayan tenido lugar en las disciplinas cient3ficas b3sicas que integran su campo de estudio		
B3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de informaci3n que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y 3ticas vinculadas a la aplicaci3n de sus conocimientos y juicios		
B4	Que los estudiantes sepan comunicar sus ideas, sus conclusiones ---y los conocimientos y razones 3ltimas que las sustentan--- a p3blicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, y que se formen espec3ficamente para la enseñanza de los conceptos, los principios y las tecnolog3as que les son propios en los distintos niveles educativos		
B5	Que los estudiantes adquieran habilidades de aprendizaje que les permitan actualizar sus conocimientos de un modo autónomo, consciente y crítico		
B6	demostrar su capacidad de analizar y definir propuestas de sistemas, modelos, especificaciones y algoritmos		
B7	manejar de forma efectiva la b3squeda de art3culos cient3ficos y resumir de forma coherente y 3til el nuevo conocimiento adquirido		
B8	transmitir el conocimiento adquirido redactando un informe con la extensi3n adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo		
B9	comunicar con soltura, tanto en castellano como en ingl3s, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, las ideas y argumentos para una audiencia determinada		
B10	analizar resultados experimentales, determinar su validez y emitir juicios razonados sobre su alcance		
B13	demostrar que puede trabajar en equipo de forma coordinada y complementaria y, concretamente en aprendizaje virtual, que utiliza provechosamente las herramientas de e-learning hacia estos objetivos		
B15	desenvolverse en un contexto de trabajo internacional, sin prejuicios ni valoraciones infundadas sobre las capacidades de los dem3s compañeros		
B16	demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodolog3as y t3cnicas en el campo del procesado de señal y comunicaciones de forma autónoma		
B17	predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente		
B18	tener iniciativa y creatividad en la propuesta de soluciones sist3micas y algor3tmicas alternativas a las est3ndar		

Competencias de materia

Expected results from this subject	Typology	Training and Learning Results
------------------------------------	----------	-------------------------------

Mediante el Trabajo de Fin de Master se comprueba que el estudiante ha adquirido	saber	B1
todas las competencias exigibles para conceder el título. Especialmente se comprueban	saber hacer	B2
las competencias transversales instrumentales y sistémicas y todas las competencias	Saber estar / ser	B3
específicas y de materia relacionadas con el itinerario elegido y la(s) asignatura(s)		B4
básicas para llevar a cabo el Trabajo de Fin de Master concreto.		B5
		B6
		B7
		B8
		B9
		B10
		B13
		B15
		B16
		B17
		B18

Contidos

Topic

Los contenidos del Trabajo de Fin de Master son No se especifican subtemas.

específicos para cada alumno. Según el Regalmento de Elaboración y Defensa del Trabajo Fin de Máster, hasta siete días antes del final del primer cuatrimestre, los profesores del máster que deseen dirigir Trabajos Fin de Máster deberán enviar a la secretaría de la Comisión Académica, por correo electrónico, los títulos de los trabajos ofertados. La lista completa de estos trabajos se publicará en la página web del máster (<http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC/>) antes de que finalice el primer cuatrimestre. Los alumnos deberán contactar con el profesor que haya ofertado el trabajo que sea de su interés durante las primeras dos semanas del segundo cuatrimestre. Dentro de este mismo plazo, cada profesor tutor de los trabajos comunicará por correo electrónico a la secretaría de la Comisión Académica la relación de sus trabajos y alumnos asignados. La lista completa de asignación de TFMs se enviará a todo el profesorado y se publicará en la página web del máster, informando a los alumnos de esta publicación para su consulta.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Trabajos tutelados	25	350	375

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodología docente

	Description
Trabajos tutelados	<p>Quince días naturales antes de la fecha de defensa del TFM correspondiente a la primera convocatoria, el alumno deberá enviar, por correo electrónico, a la Secretaría de la Comisión Académica del Máster el TFM en un fichero en formato PDF y deberá recibir de esta Secretaría la confirmación de la recepción de su trabajo. El contenido deberá incluir al menos los siguientes apartados: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas. El trabajo tendrá una extensión de máximo 10 páginas y deberá seguir rigurosamente el manual de estilo y formato habitual de <input type="checkbox"/>IEEE Transactions[®] (http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/). Como autores de este trabajo aparecerán los nombres del alumno y el tutor, por este orden. El idioma de presentación puede ser cualquiera de los permitidos en la guía docente del Máster.</p> <p>El tutor del TFM emitirá un informe y lo enviará a la Comisión Académica cinco días naturales antes de la fecha señalada para la defensa del TFM.</p>

Atención personalizada

Methodologies Description

Trabajos tutelados Los primeros pasos del inicio del trabajo serán muy guiados, tal y como se especifica en la descripción de la metodología docente. A partir de que el estudiante adquiere el conocimiento suficiente sobre el problema planteado se concertan tutorías presenciales o virtuales para encauzar el trabajo.

Avaliación

	Description	Qualification
Trabajos tutelados	<p>En la web del master (http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC) está accessible el "Reglamento de elaboración y defensa del Trabajo Fin de Master (TFM)" aprobado por la Comisión Académica. El objeto de este reglamento es establecer las normas sobre el procedimiento de asignación de directores al alumnado, nombramiento del tribunal, tramitación, presentación, defensa, calificación y archivo de los Trabajos Fin de Máster.</p> <p>La defensa del TFM ante el tribunal consistirá en una presentación oral por parte del alumno durante un tiempo no superior a los 20 minutos. A continuación, los miembros del Tribunal podrán formular las preguntas o realizar los comentarios que consideren oportunos al alumno. Una vez finalizada la defensa, el tribunal procederá a su calificación provisional, que se expondrá públicamente una vez finalizados los turnos de presentaciones de todo el alumnado. La calificación se convertirá en definitiva una vez que la Comisión Académica del Máster compruebe que se cumplen los requisitos recogidos en la guía docente.</p> <p>La Comisión Académica indicará las fechas y las publicará en la página web del máster, entre las indicadas con anterioridad en los horarios oficiales, en que se procederá a la defensa ante el Tribunal de los TFM, así como el orden de convocatoria de los alumnos. Los alumnos que opten por hacer esta defensa a distancia (con los medios telemáticos de que disponga la comisión) deberán acogerse también a este horario.</p>	100

Other comments on the Evaluation

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Bibliografía. Fontes de información

La bibliografía para el Trabajo de Fin de Máster dependerá de cada caso específico.

Recomendacións

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100