



Escuela de Ingeniería 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 de la Señal y Comunicaciones.

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05M038V01101	Métodos de Simulación de Señales Aleatorias	1c	5
V05M038V01102	Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap	1c	5

V05M038V01103	Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales	1c	5
V05M038V01104	Tratamiento de Señal en Comunicaciones	1c	5
V05M038V01105	Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión	1c	5
V05M038V01106	Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético	1c	5
V05M038V01107	Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar	1c	5
V05M038V01108	Procesado Digital Avanzado de Voz	1c	5
V05M038V01109	Sistemas Avanzados de Comunicaciones	1c	5
V05M038V01110	Visión Artificial	1c	5
V05M038V01201	Filtrado Adaptativo	2c	5
V05M038V01202	Sistemas Multiportadora	2c	5
V05M038V01203	Reconocimiento de habla	2c	5
V05M038V01204	Reconocimiento Biométrico	2c	5
V05M038V01205	Seguridad Multimedia	2c	5
V05M038V01206	Teledetección: Fundamentos y Aplicaciones	2c	5
V05M038V01207	Trabajo Fin de Máster	2c	15

DATOS IDENTIFICATIVOS**Métodos de Simulación de Señales Aleatorias**

Asignatura	Métodos de Simulación de Señales Aleatorias			
Código	V05M038V01101			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Fernández Bernárdez, José Ramón Mojón Ojea, Artemio			
Correo-e	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se estudiará metodología básica en el campo de la generación de números aleatorios; herramienta útil para cualquier trabajo de investigación que requiera realizar simulaciones.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)plantear simulaciones numéricas con variables aleatorias de diferente distribución y modelar diferentes procesos estocásticos
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
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)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 resolución 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

Contenidos

Tema	
0. Conceptos generales de variables aleatorias	Función de distribución y función de densidad de probabilidad. Distribuciones notables: Bernoulli, 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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	25	50
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodologías integradas	5	10	15
Foros de discusión	10	10	20

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	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 y/o 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

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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 y/o 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o 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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes 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).

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales/V05M038V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap**

Asignatura	Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap			
Código	V05M038V01102			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Docampo Amoedo, Domingo			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El curso está dirigido a estudiantes que están interesados en realizar investigaciones en el ámbito de Teoría de la Señal y sus Aplicaciones. El curso pretende preparar estudiantes que puedan seguir la literatura científica y que aspiren a contribuir con aportaciones originales a la misma. Es por ello que se plantea la elaboración de un artículo científico propio siguiendo las pautas del IEEE. Este artículo deberá emplear alguno de los métodos presentados en el curso para resolver un problema de interés para el estudiante. Los artículos serán evaluados mediante un proceso de revisión por pares similar al empleado por revistas del IEEE.			
	El curso se divide en cuatro módulos: 1) introducción y fundamentos, 2) modelado estadístico de señales 3) estimación espectral 4) técnicas bootstrap.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)plantear simulaciones 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 multidisciplinarios 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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Decidir qué modelo estadístico de señales conviene utilizar en un escenario determinado	saber hacer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar la técnica de análisis espectral más adecuada para un problema de interés.	saber hacer	A1 A2 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18
Determinar la conveniencia de emplear técnicas bootstrap en la resolución de problemas de estimación.	saber hacer	A1 B1 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B13 B14 B15 B18

Contenidos

Tema	
Introducción y Fundamentos	Revisión de señales aleatorias y sistemas lineales, introducción al procesamiento digital de señales, formulación de la DFT, muestreo temporal y espectral.
Modelado estadístico de señales	Filtrado lineal óptimo, introducción al filtrado adaptativo, predicción lineal, Algoritmo de Levinson-Durbin y filtrado en celosía, modelado autorregresivo
Análisis espectral	Análisis no paramétrico clásico, análisis paramétrico (AR), otros métodos de análisis espectral
Fundamentos teóricos de la técnica bootstrap	Determinación del error de estimación y de intervalos de confianza de la estimación mediante bootstrap. Aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	25	50
Foros de discusión	10	10	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	5	35	40
Metodologías integradas	5	10	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Para sacar partido del curso será necesario dedicarle aproximadamente 120 horas (10 horas por semana durante 12 semanas). El alumno que tenga las bases de procesamiento determinístico de señales, álgebra lineal y estadística bien asentadas debería ser capaz de asimilar la mayor parte del contenido con una dedicación de 120 horas. Para cada unidad se ponen a la disposición del alumno diversos materiales didácticos, tales como apuntes en formato PDF o ejemplos de programas en MATLAB. En este curso se estudian las técnicas de procesamiento estadístico de la señal desde el punto de vista teórico y práctico. Los principales objetivos pedagógicos son que el alumno adquiera competencia para: emplear técnicas de modelado de procesos estocásticos para modelar señales reales; realizar estimación espectral empleando métodos no-paramétricos y métodos paramétricos basados en modelado de señales; realizar estimación tiempo-frecuencia no-paramétrica y paramétrica; y aplicar la metodología bootstrap para determinación de errores de estimación, creación de intervalos de confianza no-paramétricos y su aplicación a la resolución de problemas en el ámbito de teoría de la señal. Además del conocimiento y aplicación de los métodos de procesamiento estadístico de señales, los alumnos aprenderán a redactar artículos científicos, practicarán el proceso de revisión por pares y redactarán un artículo científico, demostrando haber adquirido los conocimientos y habilidades especificados.
Foros de discusión	Se valorará la participación de los alumnos en los foros habilitados a tal efecto en la web de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Para comprobar la correcta asimilación por parte de los alumnos de los temas tratados, se propondrán una serie de problemas que el alumno deberá resolver de forma autónoma; la resolución de estos ejercicios supondrán una 70% de la nota final.
Metodologías integradas	Se realizará un proyecto final en el que el alumno deberá demostrar el dominio alcanzado en la materia desarrollada en la asignatura. Este proyecto final seguirá el formato de artículo científico en alguna de las conferencias de referencia en el campo. Este artículo deberá emplear alguno de los métodos presentados en el curso para resolver un problema de interés para el estudiante. Los artículos serán evaluados mediante un proceso de revisión por pares similar al empleado por revistas del IEEE.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Dada la naturaleza no presencial de este programa de máster, las principales herramientas de atención personalizada serán el correo electrónico y la llamada telefónica. Para aquellos alumnos que puedan acudir a la E.E. Telecomunicación, se considera también la posibilidad de tutorías presenciales.
Foros de discusión	Dada la naturaleza no presencial de este programa de máster, las principales herramientas de atención personalizada serán el correo electrónico y la llamada telefónica. Para aquellos alumnos que puedan acudir a la E.E. Telecomunicación, se considera también la posibilidad de tutorías presenciales.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Dada la naturaleza no presencial de este programa de máster, las principales herramientas de atención personalizada serán el correo electrónico y la llamada telefónica. Para aquellos alumnos que puedan acudir a la E.E. Telecomunicación, se considera también la posibilidad de tutorías presenciales.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Foros de discusión	El curso consta de un total de 5 tareas: realización de 4 trabajos cortos con sus respectivas contribuciones al foro (70% de la nota final) y un Proyecto Final (30% de la nota final). Tanto el informe como la correspondiente contribución al foro deberán ser entregados el lunes de la semana correspondiente (2 semanas por tarea).	10
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	En cada tema os alumnos entregarán un informe con las soluciones a las prácticas propuestas.	60
Metodologías integradas	Un importante requisito del curso será la elaboración de un artículo científico siguiendo las pautas del IEEE. Este artículo deberá emplear algunos de los métodos presentados en el curso para resolver un problema de interés para el estudiante. Los artículos serán evaluados mediante un proceso de revisión por pares similar al empleado por revistas del IEEE. El artículo deberá ser comparable a los artículos que actualmente se publican en congresos del IEEE tales como ICASSP, EMBC, etc.	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

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

Los materiales necesarios para seguir el curso pueden encontrarse en este libro de texto.

Además de este texto se proporcionan notas y artículos científicos para cada tema.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos de Simulación de Señales Aleatorias/V05M038V01101

Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales/V05M038V01103

Otros comentarios

El curso está dirigido a estudiantes que están interesados en realizar investigaciones en el ámbito de Teoría de la Señal y sus Aplicaciones. El curso pretende preparar estudiantes que puedan seguir la literatura científica y que aspiren a contribuir con aportaciones originales a la misma. Es por ello que se considera la elaboración de un artículo científico propio siguiendo las pautas del IEEE. Este artículo deberá emplear alguno de los métodos presentados en el curso para resolver un problema de interés para el estudiante. Los artículos serán evaluados mediante un proceso de revisión por pares similar al empleado por revistas del IEEE.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales**

Asignatura	Reconocimiento Estadístico de Patrones y Redes Neuronales			
Código	V05M038V01103			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	En este curso se estudian las bases teóricas que sustentan los principales modelos utilizados en las aplicaciones de reconocimiento de patrones. Se hace especial hincapié en las técnicas de aprendizaje, tanto de modelos estadísticos como de Redes Neuronales Artificiales y se explica su utilidad en problemas prácticos de procesamiento de señal y procesamiento de imagen. El principal objetivo pedagógico consiste en que el alumno adquiera suficientes competencias para enfrentarse a una aplicación en la que dispone de datos representativos de un sistema entrada-salida, natural o artificial, y sea capaz de construir un modelo que explique el sistema y responda de forma análoga a él, tanto como un problema de aproximación funcional como de clasificación. Para alcanzar este objetivo el alumno debe ser capaz de desarrollar habilidad en el manejo de conceptos tales como maldición de la dimensionalidad, capacidad de generalización, tamaño del universo muestral, complejidad del modelo, error de aproximación, error de estimación, error empírico, sesgo y varianza del modelo, etc.			

Competencias de titulación

Código	
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 multidisciplinarios 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 procesamiento 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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	-----------	---------------------------------------

manejar diversos métodos de aprendizaje estadístico a partir de ejemplos	saber hacer	A3 B1 B5 B7 B11 B15 B16 B17 B18
(*)manexar a relación entre dimensionalidade dun problema, tamaño do universo muestral, complexidade do modelo, sesgo e varianza	saber saber hacer	A3 B1 B5 B7 B11 B15 B16 B17 B18
manejar diversos métodos de aprendizaje máquina	saber hacer	A3 B1 B5 B7 B15 B16 B17 B18

Contenidos

Tema	
Introducción	Aproximación al problema de reconocimiento de patrones. Repaso de Teoría de la Probabilidad y Regla de Bayes
Conceptos clásicos de clasificación y reducción de dimensionalidad	Clasificación no supervisada o clustering. El algoritmo de las K-medias. Clasificación supervisada no paramétrica. El algoritmo de los K vecinos más próximos. Clasificación estadística. Clasificador de mínima distancia. Clasificador óptimo de Bayes. Métodos de extracción de características: optimización para representación (PCA), optimización para clasificación (LDA)
Modelos de mezclas gaussianas para estimar funciones de densidad	Modelos de mezclas gaussianas para representación y para clasificación. Estima de máxima verosimilitud para el modelo: El algoritmo EM. Casos particulares. Aplicación a reconocimiento de habla y locutores: Modelos ocultos de Markov
Procesos de aprendizaje e introducción a las redes neuronales artificiales	Bases de la teoría del aprendizaje. La naturaleza estadística del proceso de aprendizaje. Reglas de aprendizaje más utilizadas. Conceptos de teoría del aprendizaje: error de aproximación, error de estimación y error de cálculo. Sesgo y varianza de modelos. Técnicas de aprendizaje: corrección de error, regla de Hebb, competición y supervisión. Taxonomía de las RNA. Modelos discriminativos frente a modelos generativos.
El perceptrón multicapa (MLP).	La regla del perceptrón. Teorema de convergencia. Separabilidad, el problema XOR. Minimización del error cuadrático medio. El perceptrón multicapa. El algoritmo de retropropagación. El problema de la generalización, validación cruzada. Interpretación de las salidas como probabilidades a posteriori.
Funciones de base radial (RBF).	radial (RBF). Teorema de Cover sobre la separabilidad de patrones. El problema de la interpolación. Teoría de la Regularización. Funciones de base radial generalizadas. Estrategias de aprendizaje. Comparación entre RBF y MLP. Analogía RBF-GMM (discriminación versus representación)
Máquinas de vectores soporte (SVM).	Clasificadores de margen máximo. La dimensión de Vapnik-Chervonenkis. Espacios de características basados en kernels. SVM para clasificación binaria (SVC). SVM para regresión no lineal (SVR). SVM para clustering (SVND).
Redes autoorganizadas.	Red de aprendizaje Hebbiano: análisis de las componentes principales. Mapas de características autoorganizados, clasificación de patrones adaptativa, cuantificación vectorial (LVQ). Redes autoasociativas.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Sesión magistral	26	39	65
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	10	10
Foros de discusión	0	10	10
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	20	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	20	20

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	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.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	Evaluación individualizada de un artículo corto.	20
	Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	
Foros de discusión	Evaluación continua de la comprensión del material docente. Evaluación continua de la actividad: oportunidad, precisión y originalidad de las aportaciones	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Evaluación individualizada de las tareas e informes.	30
	Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación individualizada de los ejercicios.	30
	Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

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>**,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Reconocimiento Biométrico/V05M038V01204

Reconocimiento de habla/V05M038V01203

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Métodos de Simulación de Señales Aleatorias/V05M038V01101

Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento de Señal en Comunicaciones**

Asignatura	Tratamiento de Señal en Comunicaciones			
Código	V05M038V01104			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	González Prelcic, Nuria López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura profundiza en la aplicación de las técnicas de procesamiento de señal más avanzadas al diseño de los sistemas de comunicación actuales o en desarrollo. Se hace especial hincapié en los problemas de implementación de estas técnicas, presentándose soluciones computacionalmente eficientes. Además de introducirse la algoritmia y su adecuada implementación se incide en el bloque funcional concreto, dentro del sistema de comunicaciones digitales, en el que se emplea.			

Competencias de titulación

Código	
A4	(*)poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesamiento de señal 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
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 extensión adecuada y al nivel exigido por el destinatario del mismo
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
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 procesamiento 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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Adquirir la capacidad de analizar y criticar algoritmos de procesamiento de señal.	saber	A4 A5 B17
Diseñar pequeñas mejoras sobre algoritmos de procesamiento de señal ya existentes.	saber saber hacer	A4 A5 B18
Desarrollar las habilidades de relación, comunicación y discusión necesarias para realizar un trabajo en grupo.	Saber estar /ser	B13 B15
Conocer las técnicas, algoritmos y métodos avanzados de procesamiento digital de señales, saber con un gran enfoque hacia las aplicaciones de comunicaciones digitales		A4 A5 B6

Aplicación de dichas técnicas a la resolución de problemas que aparecen en el diseño de la capa física de un sistema de comunicaciones digitales.	saber hacer	A4 B8 B16 B18
Adquisición de habilidad en el manejo de la herramienta de simulación MATLAB.	saber hacer	B11

Contenidos

Tema		
Repaso de conceptos básicos de procesamiento de señal	Señales y sistemas discretos y continuos. Transformada de Fourier.	
Introducción al tratamiento digital de señal en comunicaciones	Parámetros y estructuras para un filtro digital. El papel del procesamiento digital en los sistemas de telecomunicaciones modernos. Representación pasobanda. Aplicación en comunicaciones. Distorsiones.	
Conversión A/D y D/A	Software Radio Muestreo y cuantificación. Muestreo pasobanda.	
Algoritmos eficientes para procesamiento digital	Parámetros de un conversor práctico. Osciladores recursivos. Algoritmo CORDIC. Síntesis digital directa.	
Procesado de señal multitasas en comunicaciones	Filtros diferenciadores y eliminadores de continua. Sistemas de conversión de tasa. Filtros polifase. Estructura de Farrow.	
Aproximación lineal	Canalización polifase. Método de Mínimos Cuadrados. Interpretación geométrica: principio de ortogonalidad. Mínimos Cuadrados con restricciones Aplicaciones: Conformación de haz, modelado, cancelación de interferencias	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	23	11.5	34.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	13	39	52
Foros de discusión	3	9	12
Proyectos	5	21.5	26.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se facilitará al alumnado el material para el estudio (notas de teoría). De forma periódica semanal se proporcionará nuevo material, en el que se ofrece una visión global del tema tratado y se incide en los conceptos clave para la comprensión del mismo. Asociado a cada bloque del temario existirá un Foro de discusión donde los alumnos podrán plantear sus dudas y comentarios acerca de los conceptos expuestos, y donde el instructor planteará cuestiones relacionadas para ser discutidas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tras un periodo adecuado para permitir el estudio y la maduración de los conceptos correspondientes a cada bloque del temario, se entregarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar en un plazo determinado. También se proporcionarán cinco tareas puntuables, con carácter más experimental.
Foros de discusión	A medida que se proporciona el material de estudio a los alumnos, se habilitarán foros en los que los instructores plantearán cuestiones relativas a dicho material, con el objeto de fomentar la discusión entre los alumnos, pulsar el avance de éstos en la asignatura, y evaluar su progreso.

Proyectos	En el último tramo de la asignatura se asignará un proyecto final a desarrollar por parejas, en el que se deberán aplicar varias de las técnicas estudiadas a lo largo del curso, y que tendrá un carácter eminentemente práctico.
-----------	--

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Para estas 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.
Proyectos	Para estas 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 y/o ejercicios de forma autónoma	Para estas 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 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tras un periodo adecuado para permitir el estudio y la maduración de los conceptos correspondientes se entregarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar en un plazo determinado.	60
	También se proporcionarán varias tareas puntuables con carácter más experimental.	
Foros de discusión	Se valorará la participación del alumno en los foros de discusión, con especial atención a la calidad de las ideas y comentarios en ellos vertidos.	10
Proyectos	Hacia el tramo final de la asignatura se asignará un proyecto final de índole práctico, a realizar por parejas, y en el que los alumnos deberán aplicar varias de las técnicas adquiridas durante el curso para diseñar un sistema de procesamiento digital para un equipo de comunicaciones.	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se establecerán plazos concretos para las entregas de las resoluciones de ejercicios e informes de prácticas. 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 es realmente suyo, será considerada como falta muy grave y dará lugar automáticamente a la no superación de la asignatura (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 en línea sin especificar su fuente
- * Permitir a otros alumnos copiar o entregar el trabajo de uno como si fuera propio de ellos
- * Entregar material asignado para trabajo en grupo sin haber realizado la parte correspondiente

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.

Fuentes 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.fretechbooks.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 traves de IEEEXplore,
C. Burrus, J. McClellan, A. Oppenheim, T. Parks, R. Shaffer, H. Schuessler, **Computer-Based Exercises for Signal Processing**, 1,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Filtrado Adaptativo/V05M038V01201

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

Otros comentarios

Se asume que el alumno posee conocimientos básicos sobre la disciplina del procesado de señal, así como de sistemas de comunicaciones a nivel de capa física.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión**

Asignatura	Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión			
Código	V05M038V01105			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Santalla del Río, María Verónica			
Profesorado	Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	veronica@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	(*)En este curso se estudian la propagación 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 titulación

Código	
A8	(*)modelar la propagación electromagnética en UHF y superiores para predecir coberturas en distintos entornos
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
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 simulación en un lenguaje de programación 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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)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 recepción	saber hacer	A8 B6 B11
(*)Manejar los métodos para el cálculo de la relación 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

Contenidos

Tema

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

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	25	50
Trabajos tutelados	10	15	25
Eventos docentes y/o divulgativos	10	0	10
Foros de discusión	0	10	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	15	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
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 y/o 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	
Metodologías	Descripción
Eventos docentes y/o divulgativos	
Trabajos tutelados	
Foros de discusión	
Sesión magistral	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	El alumno realizará un trabajo guiado y realimentado por el profesor e su planteamiento y fase inicial de desarrollo.	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno deberá resolver problemas y ejercicios sencillos relacionados con los contenidos fundamentales del curso	20
Estudio de casos/análisis de situaciones	El alumno deberá plantear soluciones y metodologías de análisis y desarrollo de diferentes casos prácticos de aplicación de los contenidos del curso	40

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes 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,**

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

Trabajo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar/V05M038V01107

Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético/V05M038V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético				
Asignatura	Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético			
Código	V05M038V01106			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo García Sánchez, Manuel			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC			
Descripción general	(*)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

Código	
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*) Saber realizar una medida de campo electromagnético	saber hacer	A9 B5 B8 B10
(*)Saber planificar una campaña de medida	saber hacer	A9 B5 B8 B10
(*)Saber analizar críticamente y evaluar las medidas así como compararlas con las predicciones de los modelos	saber hacer	A9 B5 B8 B10

Contenidos

Tema	
(*)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
Medias de banda ancha.
Medida por barrido en frecuencia
Medida por correlación deslizante
Medidas en sistemas operativos

(*)Procedimientos de medida de contaminación radioeléctrica

(*)Medida de los niveles de exposición radioeléctrica

(*)Procedimientos de medida de coberturas

(*)Modelos de predicción de coberturas
Medida de coberturas
Procesado y análisis de resultados

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	25	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	30	35
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	23	28
Foros de discusión	12	0	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)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 y/o 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.
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)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 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

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	(*)respuesta a Tests on-line	0-10
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)respuesta a los ejercicios propuestos	0-10
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Respuesta a preguntas referentes a los artículos	0-10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar/V05M038V01107

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar				
Asignatura	Antenas para Sistemas de Comunicación y Radar			
Código	V05M038V01107			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS 5	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	Lorenzo Rodríguez, María Edita de Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	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

Código	
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
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

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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.
Pruebas	Descripción
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.
Trabajos y proyectos	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación
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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

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

Asignaturas que continúan el temario

Teledetección: Fundamentos y Aplicaciones/V05M038V01206
Trabajo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Predicción de Cobertura para Sistemas de Radiodifusión/V05M038V01105
Procedimientos de Medida del Campo Electromagnético/V05M038V01106

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado Digital Avanzado de Voz				
Asignatura	Procesado Digital Avanzado de Voz			
Código	V05M038V01108			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporciona al alumno una visión completa y actual de las técnicas de procesado avanzado de la señal de voz. Es un curso pensado para introducir nuevos conceptos y técnicas y hacer reflexionar al alumno sobre ellos, mostrándole, por ejemplo, como un mismo procedimiento puede ser empleado con distintos fines dentro del procesado de voz. Los primeros tres temas del curso se centran fundamentalmente en el análisis y codificación de la señal de voz. Por supuesto, se aborda la descripción y comparación de los estándares más relevantes, ya sea por su importancia histórica o por su amplia utilización en la actualidad, lo que proporciona al alumno la necesaria conexión entre los modelos teóricos y su aplicación práctica. El cuarto tema se dedica al estudio de las técnicas de síntesis de voz, una línea de investigación en la que durante los últimos años se han realizado importantes avances. Aunque en un sistema de conversión texto-voz tiene gran importancia el procesado lingüístico y prosódico, en este curso nos centraremos fundamentalmente en las técnicas de generación de la señal sintética. Finalmente, se hace una breve introducción a los codificadores de voz contemplados en los estándares MPEG-audio y a la codificación unificada de voz y audio.			

Competencias de titulación	
Código	
A10	(*)describir las técnicas más actuales para codificación, 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 resolución 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 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 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++
B12	(*)saber manejar paquetes de software de simulación 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 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

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Saber describir las técnicas avanzadas de procesado de voz para codificación y síntesis.	saber	A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18
(*)Manejar los estándares actuales de codificación de voz	saber hacer	A10 A11 B1 B5 B6 B8 B10 B11 B12 B14 B16 B18

Contenidos

Tema		
1. Análisis tiempo-frecuencia de la señal de voz.	1.1 Producción y percepción 1.2 Análisis localizado. 1.3 Predicción lineal. 1.4 Medidas de distorsión espectral 1.5 Cuantificación vectorial.	
2. Modelado y codificación de la señal de voz (I)	2.1 Estructura y propiedades deseables de un codificador de voz. 2.2 Clasificación de los codificadores de voz 2.3 Vocoder LPC. Estándar FS-1015 2.4 Codificación multipulso. Estándar GSM 6.10 RPE-LTP. 2.5 Codificación excitada por código (CELP, VSELP, ACELP,...). Estándares relacionados (FS1016, TIA IS54, ETSI GSM 6.20, ITU-T G.728, ITU-T G.729, ...) 2.6 Codificación MELP. Estándar MIL-STD-3005	
3. Modelado y codificación de la señal de voz (II)	3.1 Modelado de la señal de voz mediante suma de sinusoides. 3.2 Modelado de la señal de voz mediante suma de una componente armónica y otra ruidosa. 3.3 Codificador MBE. Estándar INMARSAT-M. 3.4 Codificadores paramétricos relacionados.	
4. Síntesis de voz.	4.1 Introducción a la conversión texto-voz. Etapas. 4.2 Clasificación de los sintetizadores de voz. 4.3 Síntesis por formantes. 4.4 Síntesis por concatenación de unidades. Algoritmos de modificación prosódica. 4.5 Síntesis mediante selección de unidades. 4.6 Síntesis mediante HMMs	
5. Codificación de voz y audio	5.1 Codificación perceptual de señales de audio. 5.2 Codificación paramétrica de voz y audio.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	0	25
Estudio de casos/análisis de situaciones	12	22	34
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	31	33
Foros de discusión	5	5	10
Pruebas de respuesta corta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	20	20

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se pondrán a disposición del alumno los apuntes y material asociado de cada uno de los temas del curso.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se proporciona al alumno diversos artículos e información de estándares que el alumno debe analizar críticamente, teniendo en cuenta técnicas alternativas que se podrían haber considerado.
Resolución de problemas y/o ejercicios	En el material de cada tema se proponen una serie de ejercicios que el alumno debe resolver. La mayoría de ellos se resuelven utilizando Matlab. Aunque el primer tema los ejercicios son básicos, en temas posteriores son más complejos, estando algunos de ellos basados en los artículos e información de estándares puestos a disposición del alumno.
Foros de discusión	Además de como medio de comunicación entre profesor y alumnos, en los foros se pretende promover la discusión crítica entre los propios alumnos. Así, por ejemplo, éste será el cauce para que los alumnos consulten con sus compañeros las dudas surgidas en la realización de los distintos ejercicios.
	La misión del profesor en los foros será la de encauzar las discusiones por un camino adecuado y la de proponer nuevos temas de discusión.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	La vía habitual para que el profesor aclare las dudas de los alumnos será a través de los distintos foros. Las consultas de carácter privado se podrán realizar vía correo electrónico. Asimismo, se contempla la posibilidad de consultas vía Skype (o similar) previa cita.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La vía habitual para que el profesor aclare las dudas de los alumnos será a través de los distintos foros. Las consultas de carácter privado se podrán realizar vía correo electrónico. Asimismo, se contempla la posibilidad de consultas vía Skype (o similar) previa cita.
Foros de discusión	La vía habitual para que el profesor aclare las dudas de los alumnos será a través de los distintos foros. Las consultas de carácter privado se podrán realizar vía correo electrónico. Asimismo, se contempla la posibilidad de consultas vía Skype (o similar) previa cita.
Estudio de casos/análisis de situaciones	La vía habitual para que el profesor aclare las dudas de los alumnos será a través de los distintos foros. Las consultas de carácter privado se podrán realizar vía correo electrónico. Asimismo, se contempla la posibilidad de consultas vía Skype (o similar) previa cita.
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	La vía habitual para que el profesor aclare las dudas de los alumnos será a través de los distintos foros. Las consultas de carácter privado se podrán realizar vía correo electrónico. Asimismo, se contempla la posibilidad de consultas vía Skype (o similar) previa cita.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Foros de discusión	Se evaluará la participación del alumno en los foros de discusión en base a la relevancia de las preguntas planteadas y de las respuestas a preguntas de otros alumnos y del profesor.	10
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán diversas pruebas cortas escritas u orales (vía Skype o similar) para comprobar la autoría de los informes de las prácticas y el grado de comprensión de los conceptos básicos adquiridos por el alumno. Inicialmente están previstas tres, realizadas a continuación de los temas uno, tres y cinco.	20
Informes/memorias de prácticas	El alumno presentará una memoria de prácticas por tema de la asignatura que contendrá la resolución de los ejercicios propuestos y la interpretación de los resultados obtenidos. Adjuntará también el código Matlab empleado. La evaluación se realizará en función de la correcta resolución de los ejercicios, la comprensión de los conceptos que demuestre en la memoria escrita y la organización de la misma. En caso de mutuo acuerdo entre profesor y alumno, la memoria escrita podrá ser sustituida por un video o presentación demostrativa.	70

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

A.M. Kondoz, **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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Máster/V05M038V01207

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Avanzados de Comunicaci3n				
Asignatura	Sistemas Avanzados de Comunicaci3n			
C3digo	V05M038V01109			
Titulaci3n	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicaci3n.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua	Castelán			
Impartici3n				
Departamento	Teoría do sinal e comunicaci3n			
Coordinador/a	Márquez Fl3rez, Óscar Willian			
Profesorado	Márquez Fl3rez, Óscar Willian			
Correo-e	omarquez@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripci3n	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 raz3n de su existencia.			

Competencias de titulaci3n

C3digo	
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 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 compaños 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 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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formaci3n y Aprendizaje
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

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situaciones	13	39	52
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	6	8
Foros de discusión	5	10	15

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
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 situações	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 exercicios	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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación
Estudo de casos/análises de situaciones	Evaluación individualizada del estandar estudiado. Podría haber también evaluación por pares y evaluación de los evaluadores.	50% de la nota final
Resolución de problemas e/ou exercicios	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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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)**,
Loutfi 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

Asignaturas que continúan el temario

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas Multiportadora/V05M038V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacóns/V05M038V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Visión Artificial				
Asignatura	Visión Artificial			
Código	V05M038V01110			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	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.			

Competencias de titulación

Código	
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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
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.	saber saber hacer	A15 A16 B1 B2 B3 B5 B7 B18

Contidos

Tema	
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.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situacións	15	15	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	20	20	40

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
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.
Estudo de casos/análises de situacións	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 exercicios	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

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión maxistral	The student may query the lecturer using the usual telematic tools: e-mail, discussion forum, chat, or can access him live in person at designated office hours.
Estudo de casos/análises de situacións	The student may query the lecturer using the usual telematic tools: e-mail, discussion forum, chat, or can access him live in person at designated office hours.
Resolución de problemas e/ou exercicios	The student may query the lecturer using the usual telematic tools: e-mail, discussion forum, chat, or can access him live in person at designated office hours.

Avaliación

	Descripción	Calificación
Sesión maxistral	The acquisition of the fundamental topics and concepts addressed in the lessons will be evaluated.	20%
Estudo de casos/análises de situacións	Critical reasoning on the value, quality and relevance of the literature under study.	30%
Resolución de problemas e/ou exercicios	The understanding of methods and processes, the capability to use the knowledge, and the effort will be evaluated.	50%

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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.

Recomendacións

Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Recoñecemento Biométrico/V05M038V01204

Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neurais/V05M038V01103

Teledetección: Fundamentos e Aplicacións/V05M038V01206

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Filtrado Adaptativo				
Asignatura	Filtrado Adaptativo			
Código	V05M038V01201			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y aptitudes que establecerán los cimientos imprescindibles para abordar el análisis y diseño de un sistema adaptativo, así como de valorar las diferentes opciones de las que dispone para tal tarea en base a los correspondientes compromisos entre complejidad y prestaciones. El enfoque de la asignatura está específicamente orientado a aplicaciones del filtrado adaptativo en comunicaciones, dado el encuadre de la materia en este programa de Máster.			

Competencias de titulación

Código	
A4	(*)poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesamiento de señal 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
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
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++
B16	(*)demostrar su capacidad para aprender nuevos conceptos, metodologías y técnicas en el campo del procesamiento 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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Obtener una visión global de las diferentes aplicaciones del procesamiento adaptativo en los sistemas de comunicaciones modernos	saber	A4 A5
Abordar el diseño de un sistema adaptativo en base a consideraciones de complejidad/coste y prestaciones.	saber hacer	A5 B6 B16
Adquirir habilidad en el manejo de herramientas de simulación	saber hacer	B11
Analizar el comportamiento de un esquema adaptativo e identificar y corregir potenciales problemas.	saber hacer	A5 B11 B17 B18
Conocer la terminología propia y característica de la disciplina	saber	B7 B8
Familiarización con la bibliografía técnica del ámbito	saber	B7 B8

Contenidos

Tema

Filtrado lineal óptimo	Presentación del problema y aplicaciones
	Principio de ortogonalidad: Filtro de Wiener
	Predicción Lineal. Recursiones de Levinson
El algoritmo LMS	Concepto de descenso por gradiente. Desarrollo del algoritmo LMS
	Análisis de LMS: convergencia y desajuste
	Algoritmo LMS normalizado (NLMS). Cuestiones de implementación
El algoritmo RLS	Criterio de mínimos cuadrados
	Desarrollo del algoritmo RLS con peso exponencial
	Algoritmo de Proyección Afín (APA)
Igualación de canal adaptativa	Igualador lineal. Igualador DFE.
	Algoritmos LMS-DD, CMA y MMA.
Introducción al método de la ecuación diferencial ordinaria	Conexión entre los algoritmos adaptativos y las EDO.
	Análisis local.
	Ejemplos de aplicación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	10	30
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	13	52	65
Proyectos	5	25	30
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Se facilitará al alumnado el material para el estudio (notas de teoría). De forma periódica semanal se proporcionará nuevo material, en el que se ofrece una visión global del tema tratado y se incide en los conceptos clave para la comprensión del mismo. Asociado a cada bloque del temario existirá un Foro de discusión donde los alumnos podrán plantear sus dudas y comentarios acerca de los conceptos expuestos, y donde el instructor planteará cuestiones relacionadas para ser discutidas.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tras un periodo adecuado para permitir el estudio y la maduración de los conceptos correspondientes a cada bloque del temario, se entregarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar en un plazo determinado, al cabo del cual se les proporcionará las soluciones correspondientes. También se proporcionarán dos tareas puntuables, tras el primer y segundo tercios del curso, con carácter más experimental.
Proyectos	Los alumnos deberán realizar un trabajo de investigación relacionado con algún ámbito del filtrado adaptativo, que podrán proponer al instructor, o bien elegir de una lista de sugerencias que el instructor proporcionará. La realización de los trabajos será obligatoria y podrá ser de carácter individual o por parejas, dependiendo de la envergadura del tema seleccionado.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	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 y/o ejercicios 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.

Proyectos	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.
-----------	---

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Tras un periodo adecuado para permitir el estudio y la maduración de los conceptos correspondientes se entregarán una serie de ejercicios que los alumnos deberán resolver y entregar en un plazo determinado. El peso de dichos ejercicios en la calificación final será del 40%.	70
	También se proporcionarán dos tareas puntuables, tras el primer y segundo tercios del curso, con carácter más experimental. El peso de dichas tareas en la calificación final será del 30%.	
Proyectos	Hacia el final de la asignatura los alumnos deberán escoger un tema relacionado con el ámbito del Filtrado Adaptativo para la elaboración de un trabajo de investigación. El instructor proporcionará una lista de posibles temas, aunque se permitirá al alumno abordar temas no incluidos en esta lista previa consulta y aprobación por parte del instructor. Dependiendo de la envergadura del tema seleccionado, estos proyectos se podrán realizar individualmente o por parejas.	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se establecerán plazos concretos para las entregas de las resoluciones de ejercicios e informes de prácticas. 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 es realmente suyo, será considerada como falta muy grave y dará lugar automáticamente a la no superación de la asignatura (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 en línea sin especificar su fuente
- * Permitir a otros alumnos copiar o entregar el trabajo de uno como si fuera propio de ellos
- * Entregar material asignado para trabajo en grupo sin haber realizado la parte correspondiente

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.

Fuentes de información

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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado Estadístico de Señal y Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M038V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Multiportadora				
Asignatura	Sistemas Multiportadora			
Código	V05M038V01202			
Titulación	Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	(*) Los sistemas multiportadora constituyen la principal elección hoy en día en los nuevos sistemas de comunicaciones y, sin embargo, tuvieron un difícil comienzo. Sus orígenes se remontan a los resultados de Claude Shannon en 1948, el cual obtuvo la capacidad de un canal AWGN con interferencia intersimbólica a partir de modulación multitonos. Los primeros usos prácticos de una modulación multicanal parecen remontarse a la década de los 50. En los 60 se formalizó en el MIT el concepto de llenado de agua (water filling) que Shannon había introducido, como descripción del espectro que se debe transmitir ajustado a las características del canal y del ruido. Sin embargo, las complicaciones prácticas de la implementación física de estas ideas hizo que su uso tardase todavía un largo tiempo en hacerse realidad. Así, las implementaciones analógicas daban numerosos problemas y resultaban muy complejas, de modo que a comienzos de los 90 los sistemas multiportadora no habían todavía adquirido una buena reputación, a pesar de sus esperadas buenas prestaciones. De todas formas, una buena parte de los problemas prácticos se podían abordar con implementaciones digitales, como la que en Stanford dio lugar a la solución "Discrete Multitone" (DMT), que es la base de los actuales sistemas de ADSL. En Europa se apostó igualmente por modulaciones multicanal. Así, en 1995, el ETSI (European Telecommunications Standards Institute) acordó escoger COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) como la modulación a emplear en la difusión terrestre de TV digital. Las razones en este caso eran distintas a las del éxito de ADSL. En primer lugar, COFDM resulta una excelente opción para canales multirrayecto. En segundo lugar, permite la implementación de redes de frecuencia única (SFN) y, además, tiene un impacto aceptable sobre las transmisiones analógicas basadas en PAL debido a su aspecto de ruido blanco. Todas estas razones, entre otras, serán abordadas a lo largo de este curso.			

Competencias de titulación	
Código	
A4	(*) poseer la capacidad de analizar, criticar y proponer mejoras en sistemas y algoritmos de procesamiento de señal para comunicaciones
A6	(*) describir los fundamentos de las modulaciones multiportadora y conocer las particularidades de los sistemas actuales basados en éstas
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 multidisciplinarios 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
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++
B17	(*) predecir el comportamiento o funcionamiento de sistemas, modelos y algoritmos conocidos en entornos no vistos anteriormente

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.	saber hacer	A6 B1

Comprender los problemas prácticos 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

Contenidos

Tema	
1.FUNDAMENTOS DE MODULACIONES MULTIPORTADORA	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.COFDM.
3.SINCRONIZACIÓN	1.Sincronización pre-FFT 2.Sincronización post-FFT 3.Sensibilidad a los errores de sincronismo 4.Otras consideraciones
4.MIMO OFDM	1.Principios fundamentales de MIMO 2.MIMO-OFDM 3.Uso de MIMO en sistemas multiusuario

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Eventos docentes y/o divulgativos	16	8	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	40	42
Foros de discusión	2.5	2.5	5
Sesión magistral	25	21	46
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	0	8	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Eventos docentes y/o divulgativos	(*)Asistencia virtual o real a los seminarios de expertos de reconocido prestigio
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Resolución analítica y numérica (usando Matlab) de los diferentes problemas planteados en cada tema
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.
Sesión magistral	(*)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

Metodologías	Descripción
Foros de discusión	
Sesión magistral	
Eventos docentes y/o divulgativos	
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o 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 desarrollo	(*)Habrá 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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes 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**,

Recursos y fuentes de información básica:

Página web de la asignatura: <http://faitic.uvigo.es/>

En la misma se incluirán, entre otro material, las notas del profesor relativas a cada tema (en inglés).

Recursos y fuentes de información complementaria:

Biblioteca IEEEExplore

Entorno de programación Matlab

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Recoñecemento de Fala				
Asignatura	Recoñecemento de Fala			
Código	V05M038V01203			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web	http://http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición general	Esta asignatura aborda varios aspectos relacionados con la construcción, entrenamiento y aplicación de sistemas modernos de reconocimiento, desde aplicaciones de palabras aisladas hasta habla continua y grandes vocabularios			

Competencias de titulación

Código	
A10	describir las técnicas más actuales para codificación, síntesis y reconocimiento de voz
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
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
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
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber describir las técnicas 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 estadístico en el proceso de reconocimiento de habla	saber hacer	A10 B1 B5 B7 B10

Contidos	
Tema	
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			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situacións	15	14	29
Foros de discusión	5	8	13
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	2	31	33
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodoloxía docente	
	Descrición
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 situacións	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	
Metodoloxías	Descrición
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		
	Descripción	Calificación
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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Asignaturas que continúan el temario

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Recoñecemento Biométrico/V05M038V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Procesado Dixital Avanzado de Voz/V05M038V01108

Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102

Recoñecemento Estatístico de Patróns e Redes Neurais/V05M038V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Recoñecemento Biométrico				
Asignatura	Recoñecemento Biométrico			
Código	V05M038V01204			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis García Mateo, Carmen			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O recoñecemento de persoas a partir dos seus rasgos biométricos está introducéndose na sociedade de forma imparabile polo empuxe das aplicacións en seguridade, privacidade ou interacción natural home-máquina. Debido á diferente natureza dos rasgos biométricos e as particularidades de captúra da información, o preprocesado e a comparación entre patróns ou firmas biométricas, o estudo destas tecnoloxías débese abordar cunha visión multidisciplinar. Neste curso explícanse as técnicas de procesado de sinal uni- e multi-dimensional e as técnicas de recoñecemento de patróns que están detrás dos sistemas biométricos actuais. Así mesmo coméntanse aspectos menos fundamentais e máis orientados á análise destes sistemas desde un punto de vista da súa aplicabilidade real. O principal obxectivo pedagóxico consiste en que o estudante adquira a habilidade de utilizar os seus coñecementos sobre procesado de sinais nunha aplicación na que existen condicionantes externos que impoñen restricións de funcionamento importantes e que sexa capaz de valorar os pros e contras das decisións de deseño algorítmico que se toman nestes sistemas.			

Competencias de titulación

Código	
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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Manexar as técnicas de procesado de sinal uni- e bi-dimensional para a extracción e representación de información biométrica.	saber facer	A12 B2 B5 B9 B16

Saber describir as vantaxes e limitacións de cada un dos sistemas biométricos actuais, e os seus parámetros fundamentais.	saber saber facer	A12 B8 B9 B11 B13 B14 B15 B18
---	----------------------	--

Contidos

Tema	
Principios básicos das técnicas biométricas, características dos datos biométricos e tecnoloxías biométricas actuais.	Identidade versus rasgos biométricos. Tipos de rasgos biométricos. Varianza intra-clase e inter-clase das firmas biométricas. Influencia dos sensores nas diferentes firmas. Os sete alicerces da biometría. Extracción de características. Compresión. Representación versus Discriminación. Recoñecemento, Identificación, Verificación e Autenticación. Tipos de erros: TER, ERR, FAR, FRR. Características fisiolóxicas: pegadas, iris, caras, palma, voz. Características aprendidas: firma (estática e dinámica), voz, expresión, pulsacións de teclado. Particularidades, proles e contras no uso de cada rasgo.
Recoñecemento facial	O problema da detección e normalización. Técnicas globais ("eigenfaces", "fisherfaces") versus técnicas locais ("template matching", NCC, "Elastic Bunch Graph Matching"). O problema da variación de iluminación e pose. Modelos de Forma e Aparencia Activa.
Recoñecemento de iris	Representación do iris. Algoritmo de Daugman. Algoritmo de Wildes. "IrisCode". Proles e contras do recoñecemento de iris.
Recoñecemento de pegadas dactilares	Tipos de sensores. Representación de textura e representación de minucias. Distancia de Hausdorff. Filtros de Gabor. Tolerancia a deformacións.
Recoñecemento de locutores	Modelos de mesturas gaussianas, modelo universal de locutor, cohortes. Recoñecemento dependente ou independente do texto. HMM. Fusión intra-modal. Sistemas estado da arte.
Recoñecemento de firma manuscrita	Tipos de sensores. Extracción de características en firma estática: estatísticos da imaxe. Extracción de características en firma dinámica: parámetros dinámicos, modelado DTW, modelado HMM, Distancia de edición de cadeas. O problema dos impostores adestrados.
Combinación de clasificadores	Combinación de clasificadores. Fontes independentes ou correladas. Fusión de clasificadores: intramodal, extramodal, algorítmica e de scores. Sistemas estado da arte con recoñecemento multimodal.
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.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión maxistral	25	25	50
Estudo de casos/análises de situacións	7	31.5	38.5
Foros de discusión	5	12.5	17.5
Probos de resposta curta	1	12	13
Traballos e proxectos	1	5	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Estudo do material docente e asistencia virtual ou real aos seminarios. O estudante debe asimilar os conceptos novos expostos no material docente accesible na plataforma de tele-ensinanza. Os profesores animan o estudo mediante lecturas complementarias e preguntas nos foros.
Estudo de casos/análises de situacións	Para os temas máis avanzados propónse a lectura crítica de artigos de investigación de diferentes calidades e a exposición das conclusións.
Foros de discusión	Promociónase a análise crítica e a discusión entre o estudante e o profesor, de forma privada; así como a exposición de argumentos e contraste dos mesmos cos demais alumnos, tanto para as preguntas realizadas polos profesores como para a revisión de traballos dos compañeiros.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Para estas tres 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 materia, 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, e chat.
Foros de discusión	Para estas tres 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 materia, 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, e chat.

Avaliación		
	Descrición	Calificación
Estudo de casos/análises de situacións	Avaliación individualizada dun artigo curto. Podería haber tamén avaliación por pares e avaliación dos avaliadores.	20
Foros de discusión	Avaliación continua da comprensión do material docente. Avaliación continua da actividade: oportunidade, precisión e orixinalidade das achegas.	30
Probas de resposta curta	Avaliación individualizada das tarefas e informes. Podería haber tamén avaliación por pares e avaliación dos avaliadores.	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de non superar a materia mediante os actos de avaliación definidos na guía docente para a primeira oportunidade, o coordinador da asignatura comunicará ao alumno nos quince días seguintes á finalización das actividades académicas do cuatrimestre correspondente que actos de avaliación ten que realizar para superar a asignatura na segunda oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

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

- Proceedings IEEE, Special Issue on " Automated Biometric Systems ", setembro 1997
- Campbell, J.P., Jr.; " Speaker recognition: a tutorial ", Proceedings of the IEEE ,Vol.85(9), pp. 1437 - 1462, Sept. 1997
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol 19, 7, Julio 1997 (varios artigos sobre recoñecemento de caras).
- John Daugman, " How iris recognition works ", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol.14(1) pp. 21 - 30, Jan. 2004

Para algúns temas poñerase a disposición dos alumnos un artigo por cada unidade para analizar e criticar no foro. Para algúns temas os alumnos terán que utilizar a contorna de programación Matlab e/ou C para analizar e/ou programar partes de código proporcionado polo profesor e executalo con datos reais que serán postos á súa disposición na plataforma tele-ensinanza. Este proceso de análise/deseño algorítmico e análise dos resultados sobre datos reais servirá de fonte de debate para os foros de cada tema.

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda cursar simultaneamente

Recoñecemento de Fala/V05M038V01203

Visión Artificial/V05M038V01110

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Recoñecemento Estatístico de Padróns e Redes Neurais/V05M038V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridade Multimedia				
Asignatura	Seguridade Multimedia			
Código	V05M038V01205			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descritores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición general	La preocupación por la seguridad de la información multimedia crece a medida que lo hace la digitalización de las redes telemáticas. La facilidad con la que los contenidos digitales se pueden copiar, manipular o falsificar ha motivado la aparición de nuevas técnicas de protección que, lejos de tratar la información como meras cadenas de bits, se apoya fuertemente en su procedencia y semántica. 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 aplicación; en particular, se analiza el diseño de un sistema de acceso condicional para la protección de contenidos transmitidos digitalmente. A continuación, se estudian técnicas de protección basadas en marcado de agua (watermarking) en las que se esconde una señal imperceptible 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 señal.			

Competencias de titulación

Código	
A14	saber aplicar técnicas de criptografía y de marcado de agua para la transmisión segura de información multimedia
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
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer el uso de la criptografía y el marcado de agua (watermarking) en el procesado de señal.	saber saber hacer	A14 B2 B6 B10 B14 B18
Conocer los avances en codificación de canal de "papel sucio" para comunicaciones digitales.	saber saber hacer	A14 B2 B6 B10 B14 B18
Adquirir conocimientos sobre métodos de autenticación robusta para señales multimedia.	saber saber hacer Saber estar / ser	A14 B2 B6 B10

Contidos

Tema

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. Forensia de señales multimedia.	o Forensia activa y pasiva. o Algoritmos de detección de manipulaciones. o Algoritmos de identificación ciega de dispositivos de captura.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodología docente

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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.
Estudo 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.
Pruebas	Descripción
Traballos e proxectos	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		
	Descripción	Calificación
Estudo 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
Traballos 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

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 IEEEExplore

Recomendacións

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Métodos de Simulación de Sinais Aleatorios/V05M038V01101
Procesado Estatístico de Sinal e Técnicas Bootstrap/V05M038V01102
Tratamento de Sinal en Comunicacóns/V05M038V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teledetección: Fundamentos e Aplicacións				
Asignatura	Teledetección: Fundamentos e Aplicacións			
Código	V05M038V01206			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacións.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	1	2c
Lengua	Castelán			
Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Martín Herrero, Julio Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	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

Código	
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

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber describir las características de los sistemas de teledetección activos y pasivos por 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

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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 situacións	0	25	25

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodoloxía docente

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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.
Pruebas	Descripción
Estudo de casos/análise de situacións	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.

Avaliación

	Descripción	Calificación
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
Estudo de casos/análise de situacións	El alumno deberá plantear soluciones y metodologías de análisis y desarrollo de diferentes casos prácticos de aplicación de los contenidos del curso.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Asignaturas que continúan el temario

Traballo Fin de Máster/V05M038V01207

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Antenas para Sistemas de Comunicación e Radar/V05M038V01107
Recoñecemento Estatístico de Padróns e Redes Neurónais/V05M038V01103
Visión Artificial/V05M038V01110

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de Máster				
Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V05M038V01207			
Titulación	Máster Universitario en Teoría do Sinal e Comunicacóns.			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	15	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Teoría do sinal e comunicacóns			
Coordinador/a	Santalla del Río, María Verónica			
Profesorado	Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	veronica@uvigo.es			
Web	http://http://www.tsc.uvigo.es/MasterTSC			
Descripción general	Para la obtención del título de Master en Teoría de la Señal y Comunicaciones por la Universidad de Vigo es necesaria la elaboración y defensa pública de un Trabajo de Fin de Máster (TFM) de 15 créditos ECTS. Mediante el Trabajo de Fin de Master se comprueba que el estudiante ha adquirido todas las competencias exigibles para conceder el título. Especialmente se comprueban las competencias transversales instrumentales y sistémicas y todas las competencias específicas y de materia relacionadas con el itinerario elegido.			

Competencias de titulación

Código	
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
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
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
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 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

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

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

Tema

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

específicos para cada alumno. Según el
Reglamento 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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	25	350	375

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodología docente

	Descripción
Trabajos tutelados	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 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. 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	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. 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. 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.	100

Otros comentarios sobre la Evaluación

--

Bibliografía. Fontes de información

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

Recomendaciones

--