



DATOS IDENTIFICATIVOS

Comunicacións Dixitais Avanzadas

Materia	Comunicacións Dixitais Avanzadas			
Código	V05M145V01204			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Gómez Cuba, Felipe Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	O presente curso aborda temas avanzados en comunicacións dixitais con énfase en modulacións, codificación e detección. As técnicas explicadas forman parte do estado do arte en comunicacións dixitais, e cubren aspectos tan novedosos como sistemas MIMO e formas de onda avanzadas.			
	Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C1	CE1 Capacidade para aplicar métodos da teoría da información, a modulación adaptativa e codificación de canle, así como técnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais.
C2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.
C3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Manexar as ferramentas matemáticas necesarias para modelar, simular e avaliar sistemas modernos de comunicacións	B1 B4 C1 C2 C3

Resolver problemas cuxa solución non deriva da aplicación dun procedemento estandarizado	B1 B4 B8 C1 C2 C3
Comprender os principios básicos dos estándares de comunicacións dixitais modernos	B1 B4 B8 C1 C2 C3
Deseñar transmisores, receptores e equipos de medida para sistemas de comunicacións modernos.	B1 B4 B8 C1 C2 C3

Contidos

Tema

1. Comunicacións MIMO	1. Canle discreta equivalente, multitraxecto e modulación con MIMO e OFDM. Modelos de canle e sinal MIMO. Caracterización estadística. Fading aleatorio vs multitraxecto explícito. 2. Capacidade da canle MIMO constante, con e sen CSIT. Capacidade ergódica e capacidade vs outage da canle MIMO aleatoria. 3. Multiplexación espacial. Principios de deseño de detectores en varias dimensións. 4. Detectores SIMO e beamforming MISO con CSIT. Ganancia de array. Efecto do fading na BER e no outage. Diversity vs multiplexing trade-off. 5. Principios de transmisión con CSIT limitado. Diversidade en tempo-frecuencia. Códigos ST. Beamforming con feedback limitado.
2. Modulaciones avanzadas	2.1 OFDM filtrada 2.2 FBMC 2.3 Alén das modulacións multiportadora

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	14	29.4	43.4
Lección maxistral	14	57.6	71.6
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	4	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	4	4

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio cubrirán diferentes aspectos das comunicacións MIMO. Isto permitirá aos alumnos implementar de forma práctica e extender considerablemente os conceptos vistos na clase. Farase uso de Matlab para simulación.
	Competencias: CG1, CG4, CE1, CE2, CE3
Lección maxistral	O curso estruturase en diferentes temas avanzados en comunicacións dixitais, facendo fincapé en comunicacións múltiple-entrada múltiple-salida (MIMO).
	Competencias: CG1, CG4, CG8, CE1, CE2, CE3

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para tutorías). O horario de tutorías se establecerá ao principio do curso e se publicará na páxina web da asignatura. Para información de contacto, véxase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo .
-------------------	--

Probos	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para tutorías).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para tutorías).

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas obxectivas	Examen final con preguntas sobre o contido da asignatura.	40	B1 B4 B8	C1 C2 C3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Informes das prácticas que requiren desenvolvemento matemático.	30	B1 B4 B8	C1 C2 C3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Informes das prácticas que requiren o uso de software matemático	30	B1 B4 B8	C1 C2 C3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Requirese unha puntuación mínima do 35% con respecto ao máximo posible no exame final para aprobar a asignatura.

Naqueles casos nos que se decida non realizar as tarefas de avaliación continua, a nota final basearase exclusivamente no exame con cuestións sobre a materia. Isto aplica tamén á oportunidade extraordinaria.

No caso de que non se acade a puntuación mínima no exame final escrito, a nota final obterase usando a fórmula: $\min(0.6 \cdot \text{REP} + 0.4 \cdot \text{TEST}, 4.9)$, onde REP é a nota obtida nos informes/memorias e TEST é a nota obtida no exame final.

En caso de informes colectivos, deberase explicitar a contribución de cada alumno ao mesmo, e a avaliación será individualizada, en función da devandita contribución. O profesor poderá requirir unha entrevista para determinar as contribucións individuais.

Unha vez que o alumno presenta algún dos entregables, está automaticamente decidindo ser avaliado de forma continua, salvo que indique o contrario no prazo dun mes dende o principio de curso.

Calquera alumno avaliado de forma continua recibirá unha calificación final, independentemente de se realiza o examen final ou non.

As tarefas de avaliación continua non poden repetirse despois das súas correspondentes datas de entrega, e son válidas so para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jerry Hampton, **Introduction to MIMO Communications**, First, Cambridge University Press, 2013

David Tse and Pramod Viswanath, **Fundamentals of Wireless Communication**, First, Cambridge University Press, 2005

Robert W. Heath Jr. and Angel Lozano, **Foundations of MIMO Communication**, First, Cambridge University Press, 2018

A. Artés, F. Pérez-González, J. Cid, R. López, C. Mosquera, F. Pérez-Cruz, **Principios de comunicaciones digitales**, Versión electrónica, Prentice-Hall, 2012

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

