



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas Avanzados de Comunicación

Asignatura	Sistemas Avanzados de Comunicación			
Código	V05M145V01302			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Gómez Cuba, Felipe Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Este curso cubre la aplicación de herramientas matemáticas avanzadas para abordar nuevos retos en sistemas de comunicaciones terrestres y por satélite, con especial énfasis en capas inferiores y sistemas multiusuario.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código			
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.		
C22	CE22/PS2 Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.		

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Entender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación en el diseño a nivel de sistema, con especial énfasis en las capas más bajas.	B4 C22
Adquirir una visión global de las soluciones desarrolladas para sistemas de comunicaciones comerciales modernos.	B4 C22

## Contenidos

Tema	
1. Optimización convexa	1.1 Conceptos básicos de conjuntos convexos 1.2 Introducción a las funciones convexas 1.3 Funciones cuasiconvexas 1.4 Problemas de optimización convexa 1.5 Dualidad 1.6 Introducción a los problemas no convexos 1.7 Ejemplos prácticos en comunicaciones

2. Fundamentos de comunicaciones multi-usuario
- 2.1 Fundamentos de teoría de la información para sistemas multi-usuario, regiones de capacidad.
- 2.2 Canal de acceso múltiple: región de tasas, asignaciones ortogonales y no ortogonales. Detección multi-usuario.
- 2.3 Canal broadcast: región de tasas, asignaciones ortogonales, precodificación lineal y técnicas Dirty Paper Coding.
- 2.4 Modelado de redes: Canal Interferente y Canal Relay. Gestión de la interferencia y prestaciones.
- 2.5 Redes y acceso múltiple: sistemas planificados y sistemas de contienda. Limitaciones de los sistemas IoT. Retransmisión híbrida.
- 2.6 Gestión del espectro y de la interferencia. Sensado espectral, radio cognitiva y virtualización.
- 2.7 Aplicaciones en estándares actuales.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminario	6	15	21
Lección magistral	24	53	77
Resolución de problemas	0	12	12
Resolución de problemas	0	13	13
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	2	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Seminario	Se presentan diferentes sistemas de comunicaciones, con énfasis especial en aquellos retos que constituyen el núcleo de modernas soluciones y requieren herramientas matemáticas avanzadas. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Lección magistral	Se estudian herramientas matemáticas avanzadas para poder abordar soluciones prácticas en sistemas de comunicaciones modernos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. Cada semana se presenta un reto que deberá ser resuelto con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software basadas en Matlab, o ambos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicaciones multiusuario. Cada semana se presenta un reto que deberá ser resuelto con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software basadas en Matlab, o ambos. Se trabajan las competencias CG4 y CE22.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Seminario	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Resolución de problemas	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Resolución de problemas	Se proporcionará apoyo en las horas de tutoría y por correo electrónico. Para información de contacto, véase <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. Cada semana un reto de deberes será propuesto para ser solucionado con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software o ambos. Si la solución no es entregada dentro de la fecha límite designada, la asignación correspondiente no será evaluada.	30	B4	C22
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicaciones multi-usuario. Cada semana un reto de deberes será propuesto para ser solucionado con la ayuda de análisis matemático, herramientas de software o ambos. Si la solución no es entregada dentro de la fecha límite designada, la asignación correspondiente no será evaluada.	30	B4	C22

---

### Otros comentarios sobre la Evaluación

---

Se deben obtener 50 de 100 puntos para pasar el curso. Además, un mínimo del 30% será requerido en el examen final. En caso de que no se alcance la puntuación mínima en el examen final escrito, la nota final se obtendrá usando la fórmula:  $\min(0.6*REP+0.4*TEST, 4.9)$ , donde REP es la nota obtenida en los informes/memorias y TEST es la nota obtenida en el examen final. Esto será de aplicación igualmente en la oportunidad extraordinaria.

Las notas obtenidas en las tareas semanales son sólo válidas para el año académico actual, y no se pueden obtener pasada la fecha límite correspondiente. Un estudiante puede decidir optar fuera de la evaluación de las asignaciones semanales; en tal caso, su puntuación final será plenamente basada en el examen final. Esto aplica también a la oportunidad extraordinaria. Una vez que se entregue alguna de las tareas semanales, se entra automáticamente en el sistema de evaluación continua, salvo que se indique lo contrario en el plazo de un mes desde el comienzo de curso.

Cualquier estudiante que opte por la modalidad de evaluación continua recibirá una puntuación final, independientemente de si realiza el examen final o no.

El examen así como las tareas se harán en inglés.

---

---

### Fuentes de información

---

#### Bibliografía Básica

Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, **Convex Optimization**, Cambridge University Press, 2004

Carlos Mosquera, **Class notes**, 2020

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

#### Bibliografía Complementaria

Dimitri P. Bertsekas, **Convex Optimization Theory**, Athena Scientific, 2009

David G. Luenberger, Yinyu Ye, **Linear and Nonlinear Programming**, Fourth, Springer, 2016

Thomas Cover and Joy Thomas, **Elements of Information Theory**, Second, Wiley, 2006

---

### Recomendaciones

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204

Tratamiento de Señal en Comunicaciones/V05M145V01102

---

#### Otros comentarios

La asistencia a las clases presenciales es obligatoria. Sin un mínimo del 80% de asistencia, la nota se basará exclusivamente en el examen final.

---