



1. Código: 30733 **Nombre:** SISTEMAS DE COMUNICACIONES DIGITALES

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Diego Antón, María de

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Digital communications

5G NR : the next generation wireless access technology

5G physical layer : principles, models and technology components

5G Mobile Communications [electronic resource]

Proakis, John G | Salehi, Masoud

Dahlman, Erik - Parkvall, Stefan - Skoçld, Johan

Zaidi, Ali

Xiang, Wei - Zheng, Kan - Shen, Xuemin
(Sherman)

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Esta asignatura pretende completar y extender los conceptos de comunicaciones digitales y tratamiento digital de señal en comunicaciones asumiendo que el alumno ha adquirido conocimientos básicos sobre el tema.

Los sistemas de comunicaciones actuales utilizan en su capa física (PHYSical Layer, PHY) técnicas de Tratamiento Digital de Señales cada vez más sofisticadas con el fin de obtener la máxima capacidad de canal posible en situaciones muy adversas. Esto ha sido posible también por el aumento de la capacidad computacional de los sistemas y la mayor duración de las baterías en dispositivos móviles.

En este sentido la asignatura Sistemas de Comunicaciones Digitales pretende dar al alumno una visión aplicada de las técnicas básicas y avanzadas de tratamiento de señal en los sistemas de comunicaciones actuales y futuros (4G, IEEE 802.11, 5G, IoT).

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30738) SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES E INALÁMBRICAS

Conocimientos previos recomendados:

- Conceptos básicos de filtros, sistemas lineales y transformada discreta de Fourier (Fast Fourier Transform, FFT).
- Conceptos básicos de probabilidad y procesos aleatorios.
- Conceptos básicos de modulaciones digitales (QPSK, QAM) y canales de transmisión.
- Conocimientos de programación en Matlab a nivel usuario.



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

02G(GE) Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

03G(GE) Estar capacitado 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.

22E(ES) Conocer los principales estándares de comunicaciones digitales actuales.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

23E(ES) Poseer conocimientos avanzados de sistemas de comunicaciones digitales.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Presentación Oral de un Tema científico en el que se destacarán las soluciones que den respuesta a las demandas sociales teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible

- Criterios de evaluación

Presentación y rúbrica en la que se argumente en relación al alineamiento de las soluciones planteadas y los ODS.

8. Unidades didácticas

1. Conceptos básicos de comunicaciones digitales
 1. Espacio de señal
 2. Modelos de Canal
 3. Modulaciones monoportadora (QPSK y MQAM)
2. Modulaciones multiportadora en 4G & Beyond
 1. Conceptos básicos de OFDM
 2. Modulaciones en 4G, 5G e IoT
3. Sistemas de comunicaciones multi-usuario
 1. Futuros sistemas de comunicaciones
 2. Capacidad en sistemas multi-usuario
 3. Técnicas de acceso no ortogonal (NOMA)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	3,00	6,00	--	--	1,00	14,00	22,00	36,00
2	6,00	--	1,00	4,00	--	--	1,00	12,00	15,00	27,00



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
3	5,00	--	1,00	0,00	--	--	1,00	7,00	10,00	17,00
TOTAL HORAS	15,00	--	5,00	10,00	--	--	3,00	33,00	47,00	80,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	10
(14) Prueba escrita	2	70
(09) Proyecto	1	20

- El 70% de la nota es el resultado de dos exámenes consistentes en una serie de cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos impartidos en clase.

- El 10% de la nota se evalúa mediante la presentación oral en clase de los contenidos de un artículo científico reciente, a elegir por el alumno. Este trabajo podrá realizarse en grupos de 2 estudiantes.

- El 20% restante corresponde a un trabajo de simulación sobre Matlab. Su contenido será a elegir por el alumno de entre una lista de trabajos en los que se proponen sistemas básicos de comunicaciones basados en la capa física de un estándar. Este trabajo se realiza en grupos de 2 estudiantes.

En el caso de no superar alguna de las dos pruebas correspondientes a los contenidos de teoría, podrán recuperarse al final del cuatrimestre. Si se han de recuperar las dos pruebas, los estudiantes podrán realizar un único examen con un peso del 70% sobre la nota final de la asignatura.

Los estudiantes que deseen mejorar su nota de la asignatura, podrán presentarse a las pruebas anteriores, y se mantendrá la última nota obtenida.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará mediante el mismo tipo de actos de evaluación que los alumnos presenciales con la diferencia que tanto los dos exámenes (70% de la nota) como la presentación oral (10% de la nota) se realizarán de forma telemática.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	No se requiere asistencia mínima
Práctica Aula	100	No se requiere asistencia mínima
Práctica Laboratorio	100	No se requiere asistencia mínima



1. Código: 30734 **Nombre:** PROCESADO DE SEÑAL PARA COMUNICACIONES DE NUEVA GENERACIÓN

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Almenar Terré, Vicenç

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Signal processing for 5G : algorithms and implementations
MIMO wireless communications

Luo, Fa-Long - Zhang, Charlie

Poor, H. Vincent | Paulraj, Arogyaswami | Biglieri, Ezio | Constantinides, A.G | Goldsmith, Andrea | Calderbank, Roger
Johnson, Sarah J

Iterative error correction : turbo, low-density parity-check and repeat-accumulate codes
Introduction to space-time wireless communications

Paulraj, Arogyaswami | Nabar, Rohit | Gore, Dhananjay
Hanzo, Lajos | Liew, T.H | Yeap, B.L

Turbo coding, turbo equalisation and space-time coding : for transmission over fading channels
Trellis and turbo coding

Schlegel, Christian | Perez, Lance | Wiley Online Library (Servicio en línea)
Barbarossa, Sergio

Multiantenna wireless communication systems
Space-time wireless systems : from array processing to MIMO communications
Digital communication

Bölcskei, H | Gesbert, D | Papadias, C.B | Veen, A.J. van der
Barry, John R | Messerschmitt, David G | Lee, Edward A
Lin, Shu | Costello, Daniel J

Error control coding : fundamentals and applications

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

En esta asignatura se presentan soluciones de procesamiento digital de señal que, o bien ya están siendo empleadas, o bien lo van a ser en breve cuando se desplieguen los nuevos sistemas de comunicaciones digitales. Entre los temas que se cubren están los sistemas de codificación de canal basados en decodificación iterativa, las técnicas de acceso múltiple no ortogonal (NOMA), y las técnicas de detección en sistemas de múltiples antenas (también conocidos como MIMO). Algunas de estas técnicas ya se han introducido en los estándares de comunicaciones de estos últimos años, y otras se prevé que lo sean en los próximos estándares, en general todas ellas se caracterizan por la sustancial mejora de prestaciones que introducen respecto a soluciones básicas o tradicionales: aumento de la capacidad del sistema, de la relación señal-a-ruido, disminución de la tasa de error, disminución de la potencia transmitida, etc.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers will tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30733) SISTEMAS DE COMUNICACIONES DIGITALES



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

22E(ES) Conocer los principales estándares de comunicaciones digitales actuales.

23E(ES) Poseer conocimientos avanzados de sistemas de comunicaciones digitales.

24E(ES) Conocer los fundamentos de detección/clasificación y estimación óptimas y su aplicación al análisis de señales.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

26E(ES) Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

25E(ES) Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - Presentación oral o a través de un vídeo de un artículo científico relacionado con la asignatura
- Criterios de evaluación
 - Observación

8. Unidades didácticas

1. Sistemas MIMO (múltiple entrada múltiple salida)
 1. Introducción a los sistemas MIMO
 2. Detección en sistemas MIMO
 3. Sistemas MIMO masivo
2. Técnicas de codificación de canal
 1. Introducción a la codificación
 2. Decodificación iterativa de códigos LDPC
3. Técnicas de acceso múltiple
 1. Técnicas de acceso múltiple no ortogonal

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,00	--	4,00	2,00	--	--	1,00	15,00	22,00	37,00
2	4,00	--	2,00	4,00	--	--	1,00	11,00	15,00	26,00
3	3,00	--	1,00	2,00	--	--	--	6,00	13,00	19,00



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	15,00	--	7,00	8,00	--	--	2,00	32,00	50,00	82,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	70
(05) Trabajos académicos	5	30

La asignatura se divide en 2 partes: la primera corresponde a la UD1 (sistemas MIMO), y la segunda a las UD2 (codificación de canal) y UD3 (modulaciones y técnicas de múltiple acceso). Al finalizar cada parte se realizará un examen con problemas y test. En la prueba final se podrá recuperar ambas partes.

Las sesiones de prácticas de laboratorio se evalúan con la presentación de un trabajo, suponen el 20% de la nota de la asignatura .

Se realizará una presentación oral o un vídeo sobre el contenido de un artículo científico que cubra algún tema tratado a lo largo de la asignatura. Este trabajo tiene un peso del 10% en la nota de la asignatura.

Los alumnos que soliciten dispensa de asistencia podrán optar por hacer los exámenes de cada parte el mismo día que el resto de alumnos, o bien el día de la convocatoria oficial realizarán una prueba escrita de respuesta abierta cubriendo todas las UD con un peso del 70% de la nota final. Los trabajos asociados a las prácticas y la presentación mediante un vídeo se realizará en las mismas fechas que el resto de alumnos.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Práctica Laboratorio	10	



1. Código: 30737 **Nombre:** APLICACIONES DE LAS ALTAS FRECUENCIAS MÁS ALLÁ DE LA TECNOLOGÍA RADAR

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Peñaranda Foix, Felipe Laureano

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Advanced engineering electromagnetics
Field computation by moment methods
Time-harmonic electromagnetic fields
Foundations for microwave engineering
Field theory of guided waves
Waveguide handbook
Radiation and scattering of waves
Electromagnetic theory

Balanis, Constantine A
Harrington, Roger F.
Harrington, Roger F.
Collin, Robert E.
Collin, Robert E.
Marcuvitz, N.
Felsen, Leopold B.
Stratton, Julius Adams

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Temas:

- 1.-El radar electromagnético / Electromagnetic radar
- 2.-Polarización de la materia / Polarization of the matter
- 3.-Técnicas de medida de las propiedades eléctricas de los materiales / Techniques for the electromagnetic material characterization
- 4.-Sensores de microondas / Microwave sensors

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30735) SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE ALTA FRECUENCIA

(30736) OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA Y SU APLICACIÓN A SUBSISTEMAS DE RF DE SATÉLITE

(30739) SISTEMAS DE COMUNICACIONES ESPACIALES



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

14E(ES) Dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos (antenas, difracción) y cerrados (guías, dispositivos). Conocer la solución modal de la ecuación de ondas en coordenadas planas, cilíndricas y esféricas. Aprender las Transformaciones espectrales y sus potenciales aplicaciones.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

17E(ES) Diseñar e implementar aplicadores de microondas y conocer la normativa de Compatibilidad Electromagnética.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

15E(ES) Conocer las técnicas de análisis, síntesis y diseño de dispositivos pasivos de alta frecuencia.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
 - * Redacción de un trabajo o informe en lengua española con una extensión aproximada de entre 5 y 10 páginas sobre un tema relacionado con la asignatura.
- Criterios de evaluación
 - * Mediante un check-list o rúbrica sobre los aspectos relacionados con la calidad (faltas de ortografía, signos de puntuación, frases sintácticamente correctas, claridad en la exposición de los conceptos, introducción, desarrollo y conclusiones adecuadas, utilización de figuras y gráficas, diseño y maquetación, corrección y coherencia técnica, tratamiento adecuado de la bibliografía, etc.).

8. Unidades didácticas

1. El radar electromagnético / The electromagnetic radar
 1. Interpretación de una señal radar / Understanding the radar signal
 2. Parámetros de dispersión / Scattering parameters
2. Polarización de la materia / Polarization of the matter
 1. Interacción microondas-materia / Microwave and matter interaction
 2. Definición de la permitividad / Permittivity definition
3. Técnicas de medida de las propiedades eléctricas de los materiales / Techniques to measure the electromagnetic properties
 1. Métodos basados en la reflexión / Methods based on the reflection measurements
 2. Métodos basados en la transmisión-reflexión / Methods based on the transmission-reflection measurements
 3. Métodos basados en cavidades resonantes: cerradas y abiertas / Methods based on cavities: open and closed
4. Sensores de microondas / Microwave sensors
 1. Celda de medida / Measurement cells
 2. Transductor / Transductor

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	0,00	--	--	0,00	2,00	0,00	2,00
2	2,00	--	--	0,00	--	--	0,00	2,00	5,00	7,00



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
3	8,00	--	10,00	5,00	--	--	0,00	23,00	35,00	58,00
4	3,00	--	0,00	0,00	--	--	0,00	3,00	10,00	13,00
TOTAL HORAS	15,00	--	10,00	5,00	--	--	0,00	30,00	50,00	80,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	1	40
(05) Trabajos académicos	2	60

-El acto de evaluación "Prueba escrita (tipo test)" se realizará en la fecha indicada por la PAT.

-Los dos actos de evaluación "Trabajo académico" se realizarán a lo largo del curso y en español o inglés, sobre dos de los temas del temario de la asignatura, y se entregarán una semana después del acto de evaluación anteriormente citado.

-En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará exactamente igual que a los presenciales.

-El acto de recuperación constará de una única prueba que incluirá todo el temario.

-This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	10	Sujeto a la disponibilidad de procedimientos y mecanismos dispuestos por la UPV para el seguimiento de la asistencia.
Teoría Seminario	0	
Práctica Laboratorio	0	Sujeto a la disponibilidad de procedimientos y mecanismos dispuestos por la UPV para el seguimiento de la asistencia.



1. Código: 30738 **Nombre:** SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES E INALÁMBRICAS

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Gómez Barquero, David

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

3GPP LTE : hacia la 4G móvil

Cabrejas Peñuelas, Jorge

Mobile and wireless communications for IMT-advanced and beyond

Osseiran, Afif | Monserrat, José F | Mohr, Werner

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es analizar la tendencia actual de la evolución de las redes de comunicaciones móviles e inalámbricas hacia la 5ª Generación (5G), en la que la conectividad se realiza de forma transparente al usuario a través de las diferentes tecnologías de acceso disponibles (2G, 3G, 4G, 5G, WiFi), y en la que cobran mayor importancia las comunicaciones entre máquinas y dispositivos.

La asignatura desarrolla conceptos de despliegue y optimización de redes de telefonía móvil 4G LTE (Long Term Evolution) y 5G NR (New Radio), así como de redes inalámbricas de ámbito local WiFi (IEEE 802.11).

En la asignatura también se introducen las principales líneas de investigación sobre 5G y 6G.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As a EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30733) SISTEMAS DE COMUNICACIONES DIGITALES

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

18E(ES) Diseñar, planificar, implementar y operar de redes de comunicaciones móviles e inalámbricas.

22E(ES) Conocer los principales estándares de comunicaciones digitales actuales.

25E(ES) Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

29E(ES) Conocer los problemas asociados a la gestión de las comunicaciones móviles. Modelar

7. Resultados

Resultados fundamentales

las áreas de cobertura, conocer el concepto de reutilización de recursos y analizar las distintas estrategias de asignación (fija y dinámica).

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

28E(ES) Analizar, diseñar e implantar redes locales inalámbricas. Analizar las diferentes arquitecturas propuestas para las redes de acceso inalámbricas y evaluar sus prestaciones. Diseñar e implantar redes locales inalámbricas.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Para controlar la competencia transversal de Responsabilidad y Toma de Decisiones, se propondrán una serie de trabajos (mini proyectos) individuales en los que los alumnos y las alumnas tendrán que diseñar y evaluar el rendimiento de un sistema de comunicaciones móviles. De esta manera, se podrán trabajar los resultados de aprendizaje: Resolver problemas complejos, de manera autónoma, en el ámbito de la disciplina; Extraer conclusiones de los trabajos e investigaciones prácticas o experimentales realizadas de manera autónoma; Demostrar iniciativa para organizar el trabajo propio, gestionando el esfuerzo y el tiempo dedicado a alcanzar los objetivos y metas propuestas; y Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información.

- Criterios de evaluación

La evaluación de la competencia transversal se realizará en base a los trabajos (mini proyectos) de diseño de sistemas de comunicaciones móviles.

8. Unidades didácticas

1. Sistemas Inalámbricos WiFi
 1. Mecanismos de Acceso al Medio
 2. Capa Física (Interfaz Radio)
 3. Diseño y Planificación de Redes WiFi
2. Evolución de los Sistemas de Comunicaciones Móviles
 1. Comunicaciones móviles 4ª Generación, 3GPP-LTE
 2. Comunicaciones móviles de 5ª Generación, 3GPP-NR
 3. Líneas de investigación de la 6ª Generación

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	5,00	--	5,00	0,00	--	--	2,00	12,00	15,00	27,00
2	10,00	--	5,00	5,00	--	--	2,00	22,00	35,00	57,00
TOTAL HORAS	15,00	--	10,00	5,00	--	--	4,00	34,00	50,00	84,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	5	66
(01) Examen/defensa oral	1	34

La evaluación de la asignatura se realiza mediante dos mecanismos:

- Realización individual de cinco trabajos académicos, con un peso total del 66% de la nota final.
- Realización de un examen final (con parte escrita y parte oral) sobre conceptos desarrollados en la asignatura, con un peso



10. Evaluación

del 34% de la nota final.

La evaluación es la misma para alumnos con dispensa de asistencia o seguimiento a distancia, ya que los trabajos académicos se pueden realizar online y no suponen ninguna diferencia respecto a un alumno presencial. El examen también se puede realizar de manera online en caso de que sea necesario.

En caso de que fuera necesario, se realizará un examen de recuperación (con parte escrita y parte oral), que tendrá un peso del 70% de la nota final.

Los trabajos académicos supondrán el 30% restante de la nota.

El examen de recuperación se podrá utilizar para subir nota, pero también podrá resultar en una bajada de la nota.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	50	
Práctica Aula	25	Se desarrollan como ejercicios individuales
Práctica Informática	25	Se desarrollan como trabajos en grupo



1. Código: 30739 **Nombre:** SISTEMAS DE COMUNICACIONES ESPACIALES

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Cogollos Borrás, Santiago

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Satellite communications systems : systems, techniques and technology

Spacecraft systems engineering

Microwave filters for communication systems : fundamentals, design, and applications

Waveguide components for antenna feed systems : theory and CAD

Advanced modal analysis : CAD techniques for waveguide components and filters

Antenna theory and design

Advanced technology in satellite communication antennas : electrical & mechanical design

Maral, Gérard | Bousquet, Michel

Stark, John | Swinerd, Graham

Cameron, Richard J | Kudsia, Chandra M |

Mansour, Raafat R

Uher, J | Bornemann, J | Rosenberg, Uwe

Conciauro, Giuseppe | Guglielmi, Marco |

Sorrentino, Roberto

Elliott, Robert S

Kitsuregawa, Takashi

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura son conocer los componentes embarcados de radiofrecuencia de un satélite, tanto para tareas de mantenimiento de la plataforma como de carga útil. Los satélites que se estudiarán serán preferentemente de telecomunicaciones y de radionavegación.

Estudiar las técnicas de diseño, fabricación y validación de dichos componentes, especialmente antenas y dispositivos pasivos de microondas, que presentan requisitos mucho más restrictivos que sus homólogos para aplicaciones terrestres debido a las especiales condiciones adversas del entorno espacial, tales como altas variaciones de temperatura, alta radiación en el espacio, el vacío y el impacto de partículas

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

Se recomienda haber estudiado la intensificación de comunicaciones del grado de Ingeniería de Telecomunicación y las asignaturas relacionadas con el área de radiocomunicaciones. Los conceptos básicos de antenas y microondas serán básicos en el desarrollo de la asignatura (se requieren conocimientos de parámetros S, modos de propagación en espacio libre y en medios guiados).

It is recommended to have studied the Communications intensification of the Telecommunications Engineering degree, and the subjects related to radio science. The basic concepts of antennas and microwave engineering will be fundamental in the development of the course (scattering parameters, free space wave propagation and guided wave propagation fundamentals are required)



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

16E(ES) Conocer los componentes de los sistemas de comunicaciones espaciales y radionavegación y conocer las técnicas de diseño, fabricación y validación de los mismos.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

26E(ES) Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

La actividad propuesta será una búsqueda de información y presentación en un formato profesional tipo congreso de investigación típico.

- Criterios de evaluación

Se evaluarán los aspectos de condensación de la información, relevancia, formato profesional, fiabilidad de las fuentes, etc.

8. Unidades didácticas

1. Introducción

1. Historia e Ingeniería de los Sistemas Espaciales
2. Componentes del Satélite, entorno espacial

2. Dispositivos Pasivos

1. Filtros de Microondas
2. Multiplexores de Entrada y Salida. Práctica de diseño.
3. Giradores y Ortomodos

3. Antenas de Satélites

1. Antenas de Ganancia Baja TT&C: Bocinas y Dipolos
2. Antenas en UHF y VHF
3. Antenas Reflectoras en Banda Ku y Ka
4. Antenas de Haz Conformado con Módulos Activos
5. Ejemplos de Satélite y Tecnologías de Antena

4. Medida de Dispositivos Pasivos

1. Filtro con Esquinas Redondeadas en Guía Rectangular
2. Girador de Polarización en Guía para Sistemas LMDS

5. Medida de Antenas

1. Sistemas de medida de antenas. Cámaras anecoicas

9. Método de enseñanza-aprendizaje



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	1,00	--	--	--	--	4,00	10,00	14,00
2	7,00	--	6,00	2,00	--	--	--	15,00	20,00	35,00
3	5,00	--	3,00	--	--	--	--	8,00	20,00	28,00
4	0,00	--	--	1,50	--	--	--	1,50	4,00	5,50
5	0,00	--	--	1,50	--	--	--	1,50	4,00	5,50
TOTAL HORAS	15,00	--	10,00	5,00	--	--	--	30,00	58,00	88,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	80
(11) Observación	1	20

Se realizará un test/cuestiones cortas al final de semestre con un peso del 40% de la nota. Aquí se podrá incluir la evaluación de las prácticas.

Cada profesor (3 en total) requerirá una cuestión de respuesta abierta en un examen que supondrá un 40% de la nota total.

En el caso de alumnos con dispensa de obligación de asistencia, no existe evaluación alternativa. El alumno deberá asistir al examen el día correspondiente.

La entrega de trabajos (20%) se realizará a través de la plataforma de la UPV.

La recuperación se realizará del test/cuestiones cortas y de las preguntas abiertas (80%). No se recuperará la entrega de trabajos.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	Se realizará grabación de las clases a criterio del profesor. Se llevará un seguimiento de los asistentes.
Práctica Laboratorio	100	Presencial. Se puede realizar la grabación de la práctica si lo permite el equipamiento de laboratorio. Se llevará un seguimiento de los asistentes.
Práctica Campo	100	Presencial. Visita a instalaciones y laboratorios. Se llevará un seguimiento de los asistentes.



1. **Código:** 30740 **Nombre:** TECNOLOGÍAS FOTÓNICAS PARA COMUNICACIONES Y SENSADO EN REDES B5G

2. **Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Sales Maicas, Salvador

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es conocer los fundamentos teóricos y presentar las aplicaciones más significativas que actualmente se están desarrollando en la interacción entre las señales fotónicas y las de radiofrecuencia/microondas, conocido este campo como Fotónica de Microondas (MWPM: Microwave Photonics). Tras una introducción a este campo, se describen los sistemas MWP y sus características de funcionamiento más importantes. A continuación, se describen la tecnología radio sobre fibra que forma la base principal para la habilitación de la transmisión de las señales 5G desde las antenas a las centrales de datos. Además, se estudian un serie de desarrollos únicos como con los filtros fotónicos de microondas, el prefiltrado óptico de señales de microondas, las líneas de retardo para conformación óptica de haces, las aplicaciones en el campo del sensado y las técnicas de generación fotónica de señales RF. El temario incluye un capítulo dedicado al estado actual de la tecnología integrada para los sistemas fotónicos de microondas.

English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

21E(ES) Valorar las técnicas y arquitecturas que de procesado óptico de señales en los nodos de una red óptica y diseñar nodos ópticos.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
A lo largo de las asignaturas se realizarán actividades en equipo
- Criterios de evaluación
Se evaluará las destrezas del trabajo en equipo, así como la capacidad de liderazgo

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Fotónica de Microondas
2. Figuras de mérito de los sistemas de Fotónica de Microondas
3. Fotónica de microondas en aplicaciones de sensado
4. Filtros fotónicos de microondas
5. Líneas de retardo para conformación óptica de haces en baterías de antenas de microondas
6. Comunicaciones Ópticas Inalámbricas
7. Transmisión de señales 5G/6G sobre portadoras ópticas. Radio over fiber (RoF)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	0,20	1,20	1,00	2,20
2	6,00	--	2,00	1,00	--	--	0,60	9,60	10,00	19,60
3	2,00	--	--	1,00	--	--	0,20	3,20	6,00	9,20
4	2,00	--	1,00	1,00	--	--	0,50	4,50	7,50	12,00
5	2,50	--	0,00	1,00	--	--	0,25	3,75	5,00	8,75
6	2,50	--	1,00	0,00	--	--	0,25	3,75	7,00	10,75
7	4,00	--	1,00	1,00	--	--	0,50	6,50	10,00	16,50
TOTAL HORAS	20,00	--	5,00	5,00	--	--	2,50	32,50	46,50	79,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	8	80
(01) Examen/defensa oral	2	20

Se realizarán diversos actos de evaluación durante el curso, anunciados con anterioridad. Habrá temas que serán evaluados mediante la "Pruebas objetivas (tipo test)", que también pueden incorporar cuestiones breves de respuesta abierta. Todas estas pruebas, realizadas a lo largo del curso, tendrán un peso de dos tercios de la nota final. El resto de la evaluación se realizará mediante VARIAS "Prueba escrita de respuesta abierta" con un peso de un tercio sobre la nota final. Si el resultado de la evaluación continua es suspendido, se hará un examen de recuperación.

El alumnado que desee solicitar dispensa de asistencia debe contactar previamente con la profesora responsable de la asignatura. En este caso se evaluará al final de la asignatura y en caso de obtener un suspenso se realizará un examen de



10. Evaluación

recuperación

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura. Si el alumno suspende, dispondrá de un examen de recuperación.

11. Porcentaje máximo de ausencia



- 1. Código:** 30741 **Nombre:** PROCESADO ÓPTIMO DE SEÑALES Y DATOS
- 2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Vergara Domínguez, Luís
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Detection theory : applications and digital signal processing Ralph D Hippenstiel
Pattern Classification (2nd Edition) Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura se centra en definir métodos óptimos para el procesamiento de señales y datos. Este procesamiento es parte esencial de las tecnologías de Telecomunicaciones, así como de todas aquellas tecnologías relacionadas con la ciencia de datos: "data mining", "machine learning", "deep learning", "big data",...

Se consideran normalmente tres tipos de operaciones básicas a partir de las cuales se pueden construir subsistemas complejos de procesamiento de señales y datos: detección, estimación y clasificación.

El objetivo fundamental del curso es presentar para cada uno de los tres problemas mencionados, los criterios de optimización, sus correspondientes soluciones y su aplicación, con especial énfasis en su conexión con las técnicas actuales de diseño basadas en aprendizaje a partir de extensas colecciones de datos. Ello se hará combinando la impartición de la teoría esencial con la presentación de aplicaciones prácticas y el encargo de trabajos individuales relacionados con los conceptos presentados.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

Para el adecuado aprovechamiento del curso resulta conveniente haber cursado con antelación cursos básicos sobre teoría de señales y sistemas, y teoría de la probabilidad.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

24E(ES) Conocer los fundamentos de detección/clasificación y estimación óptimas y su aplicación al análisis de señales.



7. Resultados

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Realización de un trabajo en el que el alumno debe decidir los procedimientos y algoritmos más adecuados para resolver un problema de procesamiento de señales y datos. Deberán considerar tanto la perspectiva de optimización matemática como el contexto de las posibles restricciones prácticas.
- Criterios de evaluación
Se evaluará el trabajo presentado, pudiendo incorporarse a la nota final hasta un máximo de un 20%.

8. Unidades didácticas

1. Introducción
 1. Definición de los diferentes tipos de problemas de procesamiento de señales y datos: estimación, detección, clasificación
 2. Ejemplos prácticos de estimación, detección y clasificación de señales y datos
2. Conceptos previos
 1. Revisión de los conceptos previos de álgebra requeridos en la asignatura
 2. Revisión de los conceptos previos de probabilidad requeridos en la asignatura
3. Estimación de señales y datos
 1. Definición del problema de estimación
 2. Propiedades de los estimadores: sesgo, varianza, cota de Cramer-Rao
 3. Estimador MAP
 4. Estimador ML
 5. Estimador MMSE
 6. Estimador LMMSE
 7. Implicaciones prácticas de la estimación de señales y datos
 8. Un ejemplo ilustrativo
 9. Práctica 1 sobre estimación
4. Detección de señales y datos
 1. Definición del problema de detección
 2. Detectores óptimos. La razón de verosimilitud. Bayes, N-P
 3. Variantes del detector de Bayes: MAP, ML, MPE
 4. Hipótesis compuestas: GLRT, UMP test
 5. La curva ROC
 6. Detección de señales y datos en modelos Gaussianos: filtro adaptado, detector de energía
 7. Un ejemplo ilustrativo
 8. Práctica 2 sobre detección
5. Clasificación de señales y datos
 1. Definición del problema de clasificación
 2. Esquema general de un sistema de reconocimiento de formas
 3. Clasificadores generativos: Parzen, GMM, ICAMM
 4. Clasificadores discriminativos: lineales, no-lineales
 5. Un ejemplo ilustrativo
 6. Práctica 3 sobre clasificación

9. Método de enseñanza-aprendizaje



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	6,00
2	3,00	--	--	0,00	--	--	0,00	3,00	6,00	9,00
3	5,00	--	--	4,00	--	--	1,00	10,00	14,00	24,00
4	5,00	--	--	4,00	--	--	1,00	10,00	14,00	24,00
5	5,00	--	--	2,00	--	--	1,00	8,00	14,00	22,00
TOTAL HORAS	20,00	--	--	10,00	--	--	3,00	33,00	52,00	85,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	20
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	3	30
(14) Prueba escrita	2	50

La primera parte de la asignatura, Estimación, se evalúa con un acto evaluativo consistente en un examen escrito que combina cuestiones y problemas, peso 25%. La segunda parte de la asignatura, Detección, se evalúa con un acto evaluativo consistente en un examen escrito que combina cuestiones y problemas, peso 25%. La tercera parte de la asignatura, Clasificación, se evalúa con un trabajo individual que realiza cada alumno, peso 20%. Adicionalmente se realizarán tres prácticas asociadas a cada una de las tres partes, teniendo los alumnos que entregar el código o seudocódigo generado, cada práctica tendrá un valor del 10% en la nota final.

En el caso de alumnos con dispensa de obligación de asistencia, los actos evaluativos 1 y 2 se realizarán a distancia, remitiendo al alumno la prueba a realizar al comienzo del examen y concediéndole un tiempo máximo para su devolución con la resolución. Los alumnos podrán utilizar en los actos evaluativos libros y apuntes tanto si la evaluación es a distancia como presencial.

Se realizará una recuperación total sobre el conjunto de conceptos evaluativos anteriormente indicados.

11. Porcentaje máximo de ausencia



1. **Código:** 30742 **Nombre:** ANÁLISIS DIGITAL DE IMAGEN Y VISIÓN ARTIFICIAL
2. **Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
3. **Coordinador:** Albiol Colomer, Antonio José
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Digital image processing using MATLAB González, Rafael C | Woods, Richard E | Eddins, Steven L
Computer vision : algorithms and applications. Szeliski, Richard

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura ofrece una visión general de distintas técnicas que se emplean en el procesado de imagen y vídeo. El enfoque es eminentemente práctico y orientado a desarrollar la capacidad de resolver un problema complejo de procesamiento de imagen mediante el uso combinado de diferentes técnicas

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As a EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos de Programación en C/C++
Conocimientos de MATLAB
Conocimientos básicos de álgebra y cálculo (conceptos de matrices, espacios vectoriales, proyecciones, geometría del plano, derivadas parciales, etc.)
Conocimientos básicos de estadística (noción de variable aleatoria, media, varianza, correlación, etc.)
Conocimientos básicos de teoría de la señal (concepto de convolución, filtro discreto, respuesta en frecuencia,...)

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

36E(ES) Aplicar las técnicas de procesado de señal (voz e imagen) a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Se trabajará sobre todo el ser capaz de saber si lo que se ha hecho funciona correctamente o no.
- Criterios de evaluación
Se valorará la capacidad crítica de saber si respuesta a las prácticas de la asignatura es correcta o no

8. Unidades didácticas

1. Introducción
2. Transformaciones Intensidad
3. Filtrado
4. Morfología
5. Segmentación
6. Extracción de características
7. Proyecto

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	2,00	2,00	--	--	--	6,00	7,00	13,00
2	2,00	--	0,00	1,00	--	--	0,50	3,50	3,50	7,00
3	3,00	--	--	1,00	--	--	0,50	4,50	4,00	8,50
4	3,00	--	1,00	1,00	--	--	0,50	5,50	4,00	9,50
5	3,00	--	--	1,00	--	--	0,50	4,50	4,00	8,50
6	2,00	--	--	1,00	--	--	0,50	3,50	4,00	7,50
7	--	--	2,00	3,00	--	--	1,00	6,00	20,00	26,00
TOTAL HORAS	15,00	--	5,00	10,00	--	--	3,50	33,50	46,50	80,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	40
(05) Trabajos académicos	5	60

Realización de memorias de cada una de las prácticas asociadas a los temas. Como son 5 prácticas, cada una de ellas representa un peso en la nota final del 12%.

La realización de un proyecto final que integre los conocimientos vistos en la asignatura.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará del mismo modo que los alumnos presenciales. La presentación oral del proyecto final se realizará telemáticamente. El resto de evaluaciones se evalúa mediante la entrega de documentación electrónica (memorias de prácticas, archivos de código,...) y por tanto no hay



10. Evaluación

diferencia entre los alumnos presenciales o a distancia.

Caso de que la nota media de la asignatura sea no aprobado, se le propondrá al alumno una segunda fecha para poder presentar el proyecto final con el fin de que pueda completarlo o mejorarlo.

Dado que cada una de las prácticas supone un peso del 12% de la nota final, éstas deberán ser presentadas en los plazos establecidos durante el curso y no podrán ser recuperadas.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Si la ausencia es superior, deberá ser por motivos justificados
Teoría Seminario	20	Si la ausencia es superior, deberá ser por motivos justificados



1. **Código:** 30743 **Nombre:** NANOFOTÓNICA

2. **Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Sanchis Kilders, Pablo

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Silicon photonics : an introduction

Reed, Graham T | Knights, Andrew P

Silicon photonics : the state of the art

Reed, Graham T

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura son la introducción de conceptos básicos en diversos campos de la nanofotónica así como la revisión del desarrollo de la tecnología en temas claves (tales como la fotónica de silicio o el grafeno) con aplicación en el campo de las telecomunicaciones.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As a EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30740) TECNOLOGÍAS FOTÓNICAS PARA COMUNICACIONES Y SENSADO EN REDES B5G

(30744) PROCESADO ÓPTICO DE SEÑALES EN REDES ÓPTICAS

Conocimientos básicos de óptica

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

02G(GE) Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

03G(GE) Estar capacitado 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.

19E(ES) Conocer los fundamentos y ámbito de validez de las distintas teorías de propagación de la radiación óptica. Aplicar la teoría de propagación de la radiación óptica al diseño de dispositivos fotónicos.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de



7. Resultados

Resultados fundamentales

resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

20E(ES) Conocer los materiales y técnicas de fabricación de la nanofotónica y diseñar dispositivos nanofotónicos.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Estudio de aplicaciones donde la nanofotónica pueda contribuir a una mejora social o medioambiental

- Criterios de evaluación

Preguntas concretas en trabajos cortos que realiza el alumno

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Nanofotónica
2. Fundamentos de guías ópticas integradas
3. Estructuras funcionales básicas de circuitos fotónicos
4. Nanofotónica en Silicio
5. Plasmónica
6. Metamateriales
7. Metasuperficies
8. Introducción a la Nanofabricación
9. Fotónica en grafeno y otros materiales 2D

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	0,00	1,00
2	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	8,00	12,00
3	3,00	--	1,00	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
4	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	6,00	10,00
5	2,00	--	2,00	--	--	--	--	4,00	4,00	8,00
6	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	4,00	8,00
7	2,00	--	1,00	--	--	--	0,00	3,00	4,00	7,00
8	4,00	--	2,00	--	--	--	0,00	6,00	2,00	8,00
9	2,00	--	1,00	--	--	--	1,00	4,00	6,00	10,00
TOTAL HORAS	20,00	--	10,00	--	--	--	4,00	34,00	42,00	76,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	4	60
(05) Trabajos académicos	8	40

La evaluación continua consiste en cuatro exámenes tipo test y de respuesta numérica y la entrega de una serie de ejercicios durante el transcurso del curso.



10. Evaluación

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación será la misma realizándose los exámenes de forma online.

La recuperación consistirá en un solo examen escrito del temario completo de la asignatura.

11. Porcentaje máximo de ausencia



- 1. Código:** 30744 **Nombre:** PROCESADO ÓPTICO DE SEÑALES EN REDES ÓPTICAS
- 2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 1,50 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Muñoz Muñoz, Pascual
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Fundamentals of photonics	Saleh, Bahaa E.A.
Nonlinear optics research progress	Davies, James L Hall, Daniel A
Fiber bragg gratings : fundamentals and applications in telecommunications and sensing	Othonos, Andreas Kalli, Kyriacos
Fiber bragg gratings : fundamentals and applications in telecommunications and sensing	Othonos, Andreas Kalli, Kyriacos
Silicon photonics design	Chrostowski, Lukas
Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits.	Coldren, Larry A.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es dar a conocer al alumno las principales técnicas que existen para el procesado óptico utilizando componentes fotónicos de fibra e integrados. En concreto, se estudiarán componentes basados en la utilización de diferentes diseños de Redes de Difracción (Bragg Gratings), así como los componentes basados en tecnología óptica integrada tanto pasiva como activa (Photonic Integrated Circuits).

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

02G(GE) Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

03G(GE) Estar capacitado 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.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

21E(ES) Valorar las técnicas y arquitecturas que de procesado óptico de señales en los nodos de una red óptica y diseñar nodos ópticos.



7. Resultados

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Prácticas de laboratorio.
- Criterios de evaluación
Memorias de prácticas, test de respuesta múltiple, interacción en el aula.

8. Unidades didácticas

1. Introducción
2. Bragg Gratings. Fundamentos, Análisis y Síntesis de BGs. Aplicaciones en comunicaciones ópticas.
3. Circuitos ópticos integrados.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	1,00	3,00	2,00	5,00
2	6,50	--	5,00	2,00	--	--	2,00	15,50	19,00	34,50
3	6,50	--	5,00	3,00	--	--	2,00	16,50	19,00	35,50
TOTAL HORAS	15,00	--	10,00	5,00	--	--	5,00	35,00	40,00	75,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

- (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula
(14) Prueba escrita

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
2	50
2	50

Existirán tres actos de evaluación, de igual peso, y realizados a lo largo del desarrollo de la asignatura.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará mediante examen de poliformat.

Se posibilitará la recuperación de un 70% de la nota mediante 1 prueba final escrita.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	50	
Práctica Aula	67	
Práctica Informática	83	



1. Código: 30747 **Nombre:** GESTIÓN DE TRÁFICO Y CALIDAD DE SERVICIO

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 1,00 **--Prácticas:** 2,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Vidal Catalá, José Ramón

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Communication networking : an analytical approach

Kumar, Anurag | Manjunath, D | Kuri, Joy

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno el conocimiento de herramientas de análisis para abordar los problemas de diseño, dimensionado y planificación de redes de conmutación de paquetes con calidad de servicio (garantías de retardo y fiabilidad). Más concretamente, los objetivos son:

- Conocer la problemática de la calidad de servicio en redes de conmutación de paquetes. Para ello se estudia los parámetros definitorios de la calidad de servicio en redes de paquetes, los mecanismos para la provisión de la calidad de servicio y los problemas de diseño y evaluación asociados.

- Capacitar al alumno para el uso de herramientas para la evaluación y diseño de mecanismos para la provisión de calidad de servicio. Se introducen las herramientas de análisis matemático aplicables a este caso, así como las herramientas de simulación por eventos discretos. Estas últimas se aplican a diversos casos de estudio en prácticas de laboratorio.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30745) ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES

(30746) MODELIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE REDES DE COMUNICACIONES

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

25E(ES) Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

27E(ES) Dimensionar una red de telecomunicación que ha de ofrecer servicios de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada. Conocer arquitecturas de red que ofrecen calidad de servicio (QoS) (IntServ, DiffServ) y su integración con redes MPLS.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

26E(ES) Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.

(4) Comunicación efectiva



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Memorias de las prácticas de laboratorio, en las que se describirá el trabajo realizado y se interpretarán los resultados obtenidos.
- Criterios de evaluación
Mediante una rúbrica sobre los aspectos relacionados con la calidad de las memorias (faltas de ortografía, signos de puntuación, frases sintácticamente correctas, claridad en la exposición de los conceptos, desarrollo y conclusiones adecuadas, corrección y coherencia técnica, etc.).

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la calidad de servicio en redes de conmutación de paquetes
 1. Problemática de las redes de conmutación de paquetes
 2. Concepto de calidad de servicio
 3. Mecanismos genéricos para la provisión de calidad de servicio en redes de conmutación de paquetes
2. Análisis estocástico
 1. Introducción al análisis estocástico
 2. Modelos de tráfico discretos
 3. Multiplexación con tamaño de buffer marginal
 4. Multiplexación con tamaño de buffer arbitrario
3. Simulación por eventos discretos
 1. Introducción a la simulación por eventos discretos
 2. Elementos de la simulación por eventos discretos
 3. Generación de números aleatorios
 4. Análisis de datos
4. Práctica 1. Simulación por eventos discretos de elementos básicos de una red de paquetes
5. Práctica 2. Simulación de un sistema M/D/1/K y análisis de resultados
6. Práctica 3. Estudio de retardo y tasa de pérdida

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	6,00	10,00
2	5,00	--	9,00	--	--	--	--	14,00	18,00	32,00
3	1,00	--	1,00	--	--	--	--	2,00	3,00	5,00
4	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
5	0,00	--	--	4,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
6	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	4,00	6,00
TOTAL HORAS	10,00	--	10,00	10,00	--	--	--	30,00	47,00	77,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

Nº Actos **Peso (%)**



10. Evaluación

Descripción

Nº Actos Peso (%)

(05) Trabajos académicos

4

100

Se realizarán un total de cuatro trabajos académicos individuales: dos de ellos consistirán en la aplicación de los métodos estocásticos de análisis a los casos estudiados en las prácticas de aula y los otros dos consistirán en una memoria de cada una de las prácticas de laboratorio. La nota de cada trabajo tendrá un peso del 25%.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará mediante los trabajos académicos y las memorias de prácticas mencionadas, con las adaptaciones necesarias para su realización a distancia.

Se realizará como recuperación una única prueba escrita final de todo el temario.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	Partes de firmas.
Práctica Aula	40	Se realizará y entregará un trabajo académico por cada caso estudiado.
Práctica Informática	40	Se realizará y entregará una memoria por cada práctica.



1. Código: 30748 **Nombre:** REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES: ARQUITECTURA Y PROTOCOLOS

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización

Materia: 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Escalle García, Pablo

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El curso se fundamenta en el estudio de las redes de comunicaciones móviles (sistemas de espectro ensanchado principalmente y gestión de la movilidad en redes de comunicaciones).

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30745) ANÁLISIS Y DIMENSIONADO DE REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES

(30746) MODELIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE REDES DE COMUNICACIONES

(30747) GESTIÓN DE TRÁFICO Y CALIDAD DE SERVICIO

En las tres asignaturas indicadas se aborda la solución de situaciones y escenarios no contemplados en en la presente asignatura mediante técnicas que pueden reforzar las técnicas utilizadas en el temario de esta guía docente.

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

18E(ES) Diseñar, planificar, implementar y operar de redes de comunicaciones móviles e inalámbricas.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

26E(ES) Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

25E(ES) Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia



7. Resultados

Competencias transversales

En clase se proponen distintos situaciones/escenarios donde se resuelven los problemas que van surgiendo.

- Criterios de evaluación

Al final de la clase se propone un nuevo ejercicio para comprobar las soluciones propuestas por los estudiantes.

8. Unidades didácticas

1. Interferencias en comunicaciones móviles
 1. Introducción
 2. Interferencias en sistemas de espectro ensanchado
 3. Interferencias en sistemas 4G
2. Gestión de movilidad
 1. Modelos de movilidad
 2. Gestión de la movilidad

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	5,00	--	--	--	--	15,00	30,00	45,00
2	10,00	--	5,00	--	--	--	--	15,00	30,00	45,00
TOTAL HORAS	20,00	--	10,00	--	--	--	--	30,00	60,00	90,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

- (14) Prueba escrita
- (11) Observación

Nº Actos **Peso (%)**

2 80
4 20

La evaluación consiste en:

a) 2 actos de evaluación, cada uno con un peso del 40% en la nota final.

El primer acto de evaluación se hará al finalizar la primera parte de la asignatura.

El segundo acto de evaluación se realizará al terminar la segunda parte de la asignatura.

b) realización de trabajos/ejercicios a lo largo del desarrollo de las clases

Los trabajos/ejercicios de la primera parte de la asignaturas tendrán un peso del 10% en la nota final.

Lo mismo sucede en la segunda parte de la asignaturas.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará 2 actos de evaluación cada uno con un peso del 40% y se le propondrán ejercicios a realizar en casa que tendrán un peso en la nota final del 20%

Se podrá recuperar cualquiera de los 2 actos de evaluación (siempre que la nota haya sido inferior a 5 o que el alumno no se haya presentado) en los periodos de recuperación estipulados por la escuela a tal efecto,

11. Porcentaje máximo de ausencia



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	



- 1. Código:** 30750 **Nombre:** CIBERINTELIGENCIA Y SEGURIDAD DE APLICACIONES
- 2. Créditos:** 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** García Valls, María Soledad
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

NIST SP 800-61r2. Computer Security Incident Handling Guide. Recommendation. National Institute of Standards and Technology (USA)	Paul Cichonski, Tom Millar, Tim Grance Karen, Scarfone
Web application security : exploitation and countermeasures for modern web applications	Hoffman, Andrew J.
Privileged Access Management as a service for dummies	A. Pritz
Hands-on smart contract development with Solidity and Ethereum : from fundamentals to deployment	Solorio, Kevin

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La ciberseguridad es un campo de investigación que ha adquirido una predominancia indiscutible en la última década. El incremento exponencial de la conectividad en los sistemas y dispositivos genera un amplio espacio de oportunidades para los cibercriminales que dirigen sus esfuerzos a atacar los sistemas más sensibles y desprotegidos. Un ataque sobre un sistema crítico puede resultar fatal para un estado, una región, una empresa o para la sociedad, por el impacto económico y medioambiental que puede ocasionar. Además la extracción de información estratégica de un sistema, entidad o usuario (bien sean públicos o privados) también pueden ocasionar perjuicios de diversa índole; esto es posible bien a través de un ataque directo, indirecto o a través de la utilización de información disponible en fuentes abiertas y online.

La asignatura se divide en dos bloques: aspectos de ciberinteligencia y de seguridad de aplicaciones. En la primera parte, la asignatura describe la terminología fundamental en ciberinteligencia y ciberseguridad; revisa un conjunto de buenas prácticas en la gestión de incidentes y analiza el proceso de un ciberataque. En la segunda parte, la asignatura aborda problemas latentes en IoT/CPS y algunas tecnologías que posibilitan su diseño y desarrollo; se revisan algunas técnicas de análisis de fallos y estándares de "safety"; se aborda la seguridad web; se describen los sistemas transaccionales y las tecnologías blockchain; y finalmente se cubre también aspectos de ciberinteligencia ligados a la obtención de información abierta online por parte de cibercriminales.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

30E(ES) Analizar y diseñar sistemas de tiempo real teniendo en cuenta los requerimientos de comunicaciones, arquitecturas de red y estándares. Identificar los diferentes elementos relativos a los sistemas de tiempo real, tanto centralizados como distribuidos.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Desarrollo de un trabajo sobre un tema dentro del ámbito de la asignatura
- Criterios de evaluación

Calidad de los elementos aportados, así como la calidad de la descripción y narración del detalle técnico del trabajo.

8. Unidades didácticas

1. Sistemas de ciberinteligencia y ciberseguridad
 1. Introducción a la ciberinteligencia y ciberseguridad. Definiciones y marco normativo.
 2. Taxonomía de soluciones de seguridad, recomendaciones y buenas prácticas.
 3. Gestión de identidades. Las cuentas privilegiadas.
 4. La cadena de un ciberataque (Cyber Kill chain)
 5. Notificación y Gestión de incidentes de seguridad
2. Seguridad de aplicaciones
 1. Safety & Security en sistemas IoT y CPS
 2. Seguridad de aplicaciones web
 3. Seguridad de transacciones online y tecnologías blockchain

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	5,00	--	--	--	2,00	17,00	25,00	42,00
2	10,00	--	5,00	--	--	--	2,00	17,00	25,00	42,00
TOTAL HORAS	20,00	--	10,00	--	--	--	4,00	34,00	50,00	84,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	2	70
(05) Trabajos académicos	1	30

La evaluación se realizará mediante dos exámenes a lo largo del curso y un trabajo de realización individual.

Los exámenes se realizarán hacia mitad del curso y al final del mismo, respectivamente. Estos exámenes cubren las dos



10. Evaluación

partes de la asignatura e incluirán preguntas de tipo test y de respuesta abierta.

Las competencias transversales se evaluarán mediante un trabajo técnico escrito y su exposición en público. La no realización completa del trabajo dará lugar a una calificación final máxima de 4 puntos sobre 10..

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de asistencia obligatoria, la evaluación se realizará online con los mismos tipos de pruebas a través de las plataformas educativas habilitadas por la UPV para este fin. De esta forma, el alumno podrá cursar la asignatura remotamente de forma normal.

Los alumnos con dispensa de asistencia obligatoria deben presentarse a la profesora responsable de la asignatura por correo electrónico durante la primera semana del curso.

Aquellos alumnos que no aprueben en la evaluación continua podrán pedir (con la debida antelación) la realización de un examen de recuperación. Dicho examen cubrirá el 70% de la nota posible, correspondiente a las dos pruebas de teoría. Este examen se realizará en el periodo de recuperaciones previsto por la ERT.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Si se supera la ausencia máxima permitida se obtendrá la calificación de "no presentado"
Práctica Aula	20	Si se supera la ausencia máxima permitida se obtendrá la calificación de "no presentado"



1. Código: 30751 **Nombre:** NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA CODIFICACIÓN Y EL STREAMING DE VÍDEO

2. Créditos: 3,00 **--Teoría:** 2,00 **--Prácticas:** 1,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 1-Especialización **Materia:** 1-Especialización

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Guerri Cebollada, Juan Carlos

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Video Caching, Analytics, and Delivery at the Wireless Edge: A Survey and Future Directions

Producing streaming video for multiple screen delivery.

QoE Modeling for HTTP Adaptive Video Streaming-A Survey and Open Challenges

A Survey on Bitrate Adaptation Schemes for Streaming Media Over HTTP

Adaptive Bitrate Selection: A Survey

QoE Management of Multimedia Streaming Services in Future Networks: A Tutorial and Survey

Multimedia communication systems : techniques, standards and networks

Understanding compression : data compression for modern developers

Deep learning with Python

Jedari, Behrouz | Preamsankar, Gopika | Illahi, Gazi | Francesco, Mario Di | Mehrabi, Abbas | Yla-Jaaski, Antti
Ozer, Jan

Barman, Nabajeet - Martini, Maria G

Bentaleb, Abdelhak | Taani, Bayan | Begen, Ali C | Timmerer, Christian | Zimmermann, Roger
Sani, Yusuf | Mauthe, Andreas | Edwards, Christopher

Barakabitze, Alcardo Alex | Barman, Nabajeet | Ahmad, Arslan | Zadootaghaj, Saman | Sun, Lingfen | Martini, Maria G | Atzori, Luigi
Rao, K.R | Bojkovic, Z.S | Milovanovic, Dragorad A

McAnlis, Colt

Chollet, François

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura de NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA CODIFICACIÓN Y EL STREAMING DE VÍDEO tiene como objetivo cubrir los aspectos relacionados con la investigación y avance en los sistemas avanzados tanto de la codificación del vídeo como de las tecnologías de streaming. Para ofrecer una visión amplia y comprensible de las tecnologías y los estándares existentes para la codificación y streaming de contenidos multimedia, se estudiarán mediante artículos de investigación y trabajos, los nuevos sistemas de compresión de vídeo (AV1, VVC, LC-EVC...), así como las nuevas propuestas de protocolos utilizados para su transporte (DASH de baja latencia, SRT, QUIC/HTTP 3.0,...). Además se introducirá a través de artículos y ejemplos, el uso de Deep Learning aplicado al vídeo (compresión del vídeo, detección de escenas, superresolución y superfluidez, ...).

También se estudia el concepto de QoE y los métodos de evaluación objetiva y subjetiva para analizar la calidad del vídeo codificado o recibido por los procesos cliente. Los métodos de evaluación de la calidad del vídeo se aplicarán en ejemplos concretos del servicio de streaming en Internet y se mostrará software especializado para la realización de las evaluaciones de la calidad del vídeo (midiendo parámetros como VMAF, PSNR, SSIM, y usando estándares como ITU-T P1203 ó P1204 y herramientas como ffmpeg).

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

27E(ES) Dimensionar una red de telecomunicación que ha de ofrecer servicios de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada. Conocer arquitecturas de red que ofrecen calidad de servicio (QoS) (IntServ, DiffServ) y su integración con redes MPLS.

31E(ES) Identificar los parámetros básicos de los sistemas de compresión para su adaptación a las redes de comunicaciones.

32E(ES) Conocer la funcionalidad de los protocolos diseñados para el transporte de flujos multimedia en tiempo real (RTP/RTCP) y la gestión de las sesiones multimedia (SIP, RTSP), así como de los mecanismos de control de tasa y control de errores.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

33E(ES) Modelar las técnicas de distribución de vídeo y contenidos. Estudiar soluciones para la distribución de vídeo: streaming de vídeo en redes IP (redes corporativas e Internet) y vídeo en redes wireless (Wi Fi, GPRS, UMTS). Conocer las principales técnicas de distribución de contenidos (multicast, CDN, P2P), y en particular streaming de vídeo en redes IP.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Trabajo en grupo (2-3 personas).

Realizarán un trabajo en grupo sobre un tema asignado al principio del curso.

Parte del trabajo se realizará en el aula.

- Criterios de evaluación

Mediante un check list o rúbrica sobre los aspectos relacionados con el proceso de realización del mismo (organización, estructura, planteamiento, documento de presentación, etc.)

8. Unidades didácticas

1. TECNOLOGÍAS PARA LA CODIFICACIÓN Y STREAMING DE VÍDEO

1. Introducción

2. Evolución de la codificación de vídeo y los sistemas de streaming

3. Investigación desde los codecs actuales hasta el uso de la inteligencia artificial

4. ¿Qué se entiende por QoE y QoS en los entornos de streaming?

5. Actividad

2. QoE Y CODIFICACIÓN DE VÍDEO

1. Introducción

2. Conceptos básicos de compresión de vídeo

3. Compresión espacial, temporal y entrópica

4. Codificación escalable

8. Unidades didácticas

5. Nuevos codificadores de vídeo: AV1, VVC, LC-EVC
6. Inteligencia artificial aplicada al vídeo
7. Actividad
3. EVALUACIÓN DE LA QoE EN LA CODIFICACIÓN DEL VÍDEO
 1. Introducción
 2. Métricas objetivas: PSNR, SSIM, VMAF
 3. Métricas subjetivas
 4. Software de evaluación de la QoE en la codificación
 5. Actividad
4. QoE Y STREAMING
 1. Introducción
 2. Control de la congestión y algoritmos adaptativos
 3. DASH: Dynamic HTTP Adaptive Streaming
 4. Casos de uso: Netflix y Youtube
 5. Análisis de prestaciones de los sistemas de streaming DASH
 6. CMAF y LL-DASH (Low Latency DASH)
 7. Actividad
5. EVALUACIÓN DE LA QoE EN EL SERVICIO DE STREAMING
 1. Introducción
 2. Métricas de Evaluación de la Calidad del Vídeo: ITU P.1203 y P.1204
 3. Herramientas de Evaluación
 4. Ejemplos de evaluación de sistemas de streaming
 5. Actividad

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	--	--	--	--	1,00	4,00	5,00	9,00
2	5,00	--	4,00	--	--	--	4,00	13,00	8,00	21,00
3	4,00	--	2,00	--	--	--	4,00	10,00	8,00	18,00
4	5,00	--	2,00	--	--	--	4,00	11,00	8,00	19,00
5	3,00	--	2,00	--	--	--	3,00	8,00	6,00	14,00
TOTAL HORAS	20,00	--	10,00	--	--	--	16,00	46,00	35,00	81,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	2	60
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	1	20
(14) Prueba escrita	1	20

El sistema de evaluación utilizado se basa en una prueba teórica escrita (20%) y una prueba práctica (20%) al final del proceso de impartición de la asignatura cubriendo todos los aspectos impartidos.

Un conjunto de actividades durante el curso que deben realizar de forma individual y autónoma o en grupo, sobre determinados aspectos del temario (40%); y 1 trabajo realizado de forma individual seleccionado por los alumnos sobre una lista de posibles trabajos a realizar (20%).

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación será la misma que el resto de alumnos.

Se realizará una recuperación de la prueba teórica y de la prueba práctica.



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Práctica Aula	30	



1. Code: 30752 **Name:** INTEROPERABILITY FOR IoT

2. Credits: 3,00 **--Lecture:** 2,00 **--Practice:** 1,00 **Type of Course:** Elective

Degree: 2179-Master of Science in Telecommunication Technologies, Systems and Networks

Module: 1-Specialisation **Subject:** 1-Specialisation

University Center: SCHOOL OF TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING

3. Coordinator: Palau Salvador, Carlos Enrique

Departament: COMMUNICATIONS

4. References

Internet of things : a hands-on approach	Bahga, Arshdeep Madiseti, Vijay K
The internet of things in the cloud [electronic resource] : a middleware perspective	Zhou, Honbo
From machine-to-machine to the Internet of things : introduction to a new age of intelligence	Hoçller, Jan
Designing the internet of things	McEwen, Adrian Cassimally, Hakim
Architecting the Internet of Things [electronic resource]	Uckelmann, Dieter Harrison, Mark Michahelles, Florian
The internet of things : how smart TVs, smart cars, smart homes, and smart cities are changing the world	Miller, Michael

5. Course outline

Course objectives

- To describe the different technologies related with IoT.
- To describe the different requirements affecting IoT deployment and applications
- To describe the standard communication protocols used in IoT
- To describe the main IoT platforms used in IoT environments
- To analyse the main application domains in which IoT is used
- To describe the link between IoT and Big Data analytics and AI
- To analyse main privacy and security related issues affecting IoT

Contextualization of the course

6. Recommended prior knowledge

7. Results

Fundamental results

01G(GE) Being a researcher and highly qualified professional in the fields of knowledge areas related to Signal and Communications Theory and Telematic Engineering.

02G(GE) Capacity to direct, plan and monitor multidisciplinary teams.

22E(ES) Familiarity with the main standards used in digital communications today.

25E(ES) Capacity to evaluate the telecommunications systems and networks performance.

30E(ES) Analysis and design of real-time systems taking into account the requirements imposed by communications, network architecture and standards. Identification of the different elements related to both centralized and distributed real-time systems.

CB9(GE) Students can communicate their conclusions, and the knowledge and reasons for them to specialized and non-specialized public in a clear and unambiguous way.

34E(ES) Application of security mechanisms in both corporative and public networks. Familiarity with both the technical and legal and management aspects of security.

CB10(GE) Students must possess the learning skills to enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

CB6(GE) Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often within a research context.



7. Results

Fundamental results

CB7(GE) Those students can apply their knowledge and ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.

33E(ES) Modeling techniques for video and content distribution. Familiarity with the main techniques used for video distribution: video streaming over IP networks (Internet and corporate networks) and wireless video networks (Wi Fi, GPRS, UMTS). Know the main techniques of content distribution (multicast, CDN, P2P), particularly video streaming over IP networks.

UPV-Generic student outcomes

(2) Innovation and creativity

- Activities carried out to achieve the student outcome

Search and analysis of a use case related with one of the IoT related verticals using techniques provided in class, including proposed implementation.

- Assessment criteria

The student will develop a use case that will be presented in two steps in class. First one related with requirements and second one related with detailed implementation. The proposed work will be evaluated in terms of technical coherence and correctness for the evaluation and creativity and innovation for the transversal competence.

Innovation will be related to the use of advanced techniques and creativity on the part of the business plan and usability.

8. Syllabus

1. Introduction
 1. IoT definitions: overview, applications, potential & challenges, and architecture
 2. IoT examples: Case studies
2. M2M protocols
 1. Device to Device communications
 2. Networking
 3. oneM2M Architecture
3. IoT platforms
 1. Introduction and description of platforms
 2. IoT-A
 3. FIWARE
 4. Open-IoT
 5. SensiNact
 6. UniversAAL
4. Interoperability
 1. Layered Interoperability
 2. Semantic Interoperability
 3. Web of Things
 4. Methodology
5. Application Domains
 1. SmartCities
 2. Smart Energy
 3. Transport and Logistics
 4. e-Health
 5. Smart Agro-Food
 6. Smart Water
6. IoT Security
 1. Security
 2. Privacy
 3. Trust
 4. Reliability

9. Teaching and learning methodologies



9. Teaching and learning methodologies

<u>DU</u>	<u>LE</u>	<u>SE</u>	<u>PS</u>	<u>LS</u>	<u>FW</u>	<u>CP</u>	<u>AA</u>	<u>CH</u>	<u>NCH</u>	<u>TOTAL HOURS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	6,00
2	2,00	--	2,00	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
3	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
4	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
5	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
6	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
TOTAL HOURS	20,00	--	10,00	--	--	--	--	30,00	60,00	90,00

UN: Unit. LE: Lecture. SE: Seminar. PS: Practical session. LS: Lab sessions. FW: Field work. CP: Computer-mediated practice. AA: Assessment. CH: Contact hours. NCH: Non contact hours.

10. Assessment

Outline

	<u>Num. Acts</u>	<u>Weight (%)</u>
(05) Academic work	1	15
(14) Written test	2	50
(09) Project	1	35

Four evaluation acts:

- 1.- Joint work done by three students consisting in the selection and presentation of a use case. Presentation will be done in class with the rest of the class. The content to be provided will be a presentation of 3 minutes and the material used to prepare the presentations.(15%)
- 2.- Joint work done by three students consisting in an essay developing the use case and providing implementation details, business models, usability, innovation and exploitation techniques. (35%)
- 3.- Written test after 6 weeks of class (15%)
- 4.- Written test at the end of the academic course (35%)

In the case of distance learning students, having attendance waiver, evaluation will be carried out following the same four points using online evaluation tools.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As a EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

11. Absence threshold

<u>Activity</u>	<u>Percentage</u>	<u>Observations</u>
Lecture Theory	5	Control by list
Lecture Practice	5	Control by list



1. Code: 31214 **Name:** SEMINAR: SIMULATION OF COMMUNICATION SYSTEMS

2. Credits: 1,00 **--Lecture:** ,30 **--Practice:** ,70 **Type of Course:** Elective

Degree: 2179-Master of Science in Telecommunication Technologies, Systems and Networks

Module: 2-Seminars **Subject:** 2-Seminars

University Center: SCHOOL OF TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING

3. Coordinator: Corral González, Juan Luis

Department: COMMUNICATIONS

4. References

Simulation techniques : models of communications signals and processes

Gardner, Floyd M | Baker, John D

Simulation of communication systems : modeling, methodology, and techniques

Jeruchim, Michel C | Shanmugan, K. Sam | Balaban, Philip

5. Course outline

Course objectives

The objective of this seminar is to get familiar with the most relevant aspects to be considered when dealing with the discrete simulation of a digital communication system. All the stages of a communication system will be described: transmitter, channel and receiver, reaching as final objective to the simulation of a wireless communication link with OFDM modulation. The seminar has a practical approach based on the MATLAB software.

The evaluation of the seminar is based on the MATLAB functions developed individually by the student. 40% of the qualification corresponds to functions developed during the three seminar sessions whereas the other 60% will correspond to functions developed by the students at home and delivered within an specified time schedule.

Aunque el idioma de impartición del seminario será el inglés, al tratarse de un seminario eminentemente práctico, este se puede seguir perfectamente aunque no se domine el idioma inglés ya que se dispondrá del material de clase en castellano y además durante las sesiones prácticas se atenderán las dudas personales de cada alumno en cualquiera de los dos idiomas.

El objetivo del seminario es dar a conocer los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de afrontar la simulación discreta de un sistema de comunicaciones digital. Se describirán todas las etapas de un sistema de comunicaciones: transmisor, canal y receptor, llegando a la simulación de sistemas con modulación OFDM sobre canal radio móvil. Se hará un especial énfasis en su aplicación práctica sobre MATLAB.

Contextualization of the course

6. Recommended prior knowledge

(30733) DIGITAL COMMUNICATION SYSTEMS



7. Results

Fundamental results

01G(GE) Being a researcher and highly qualified professional in the fields of knowledge areas related to Signal and Communications Theory and Telematic Engineering.

CB10(GE) Students must possess the learning skills to enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

03G(GE) Be able to do mathematical modeling, calculation and simulation in technology centers and business engineering, particularly in research, development and innovation in all areas related to Telecommunication Engineering and related multidisciplinary fields.

UPV-Generic student outcomes

(2) Innovation and creativity

- Activities carried out to achieve the student outcome

Development of six different MATLAB simulation functions.

All the students must develop original MATLAB scripts according to a common description with an objective of effective and efficient MATLAB functions.

- Assessment criteria

All the functions will be graded according to their proper operation in terms of the previously defined specifications but also according to the duration of the simulation.

8. Syllabus

1. Basic simulation
2. Pulse shaping, filtering and multicarrier systems.
3. Channel model, OFDM simulation

9. Teaching and learning methodologies

<u>DU</u>	<u>LE</u>	<u>SE</u>	<u>PS</u>	<u>LS</u>	<u>FW</u>	<u>CP</u>	<u>AA</u>	<u>CH</u>	<u>NCH</u>	<u>TOTAL HOURS</u>
1	1,00	--	1,30	1,00	--	--	--	3,30	5,00	8,30
2	1,00	--	0,30	2,00	--	--	--	3,30	5,00	8,30
3	1,00	--	0,40	2,00	--	--	--	3,40	5,00	8,40
TOTAL HOURS	3,00	--	2,00	5,00	--	--	--	10,00	15,00	25,00

UN: Unit. LE: Lecture. SE: Seminar. PS: Practical session. LS: Lab sessions. FW: Field work. CP: Computer-mediated practice. AA: Assessment. CH: Contact hours. NCH: Non contact hours.

10. Assessment

Outline

(05) Academic work

Num. Acts **Weight (%)**

6 100

The evaluation of the seminar is based on the MATLAB functions developed individually by the student. 40% of the qualification corresponds to functions developed during the three seminar sessions whereas the other 60% will correspond to functions developed by the students at home and delivered within an specified time schedule.

No further evaluation items are scheduled. Once the subject has been evaluated, the overall grade for the subject can be recovered once by carrying out additional functions.

In the case of students with exemption from attendance obligation, the evaluation will be carried out in the same way since the delivery of the functions to be graded is done through the online PoliformaT platform. Online support via email or Microsoft Teams will also be available.

La asignatura se evaluará mediante el desarrollo de funciones de MATLAB realizadas de forma individual por cada alumno. El 40% de la nota de la asignatura corresponderá con funciones realizadas durante las tres sesiones de clases mientras que el 60% restante dependerá de las funciones realizadas por el alumno fuera del horario de clase y entregadas dentro de un plazo de tiempo concreto.

No habrá ninguna prueba de evaluación adicional. Una vez evaluada la asignatura, se podrá recuperar la nota global de la



10. Assessment

asignatura mediante la realización de funciones adicionales.

En el caso de alumnos con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará de la misma manera pues las funciones se entregan de forma online a través de la plataforma PoliformaT. Además, será posible la comunicación con el profesor mediante email o Microsoft Teams.

11. Absence threshold



1. Código: 31674 **Nombre:** SEMINARIO: CARACTERIZACIÓN TEÓRICA Y EXPERIMENTAL DEL CANAL RADIO MÓVIL

2. Créditos: 1,00 **--Teoría:** ,75 **--Prácticas:** ,25 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 2-Seminarios

Materia: 2-Seminarios

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Rubio Arjona, Lorenzo

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

The mobile radio propagation channel

Parsons, J.D

Wireless communications

Molisch, Andreas F

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura/seminario es caracterizar desde un punto de vista teórico y experimental el canal radio móvil, analizando su impacto sobre las características de la señal recibida en los sistemas digitales actuales.

Unidades didácticas:

1. Caracterización teórica del canal radio móvil
2. Caracterización estadística del canal radio móvil
3. Caracterización experimental del canal radio móvil: instrumentación de medida

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

Es conveniente que el alumno tenga nociones básicas sobre mecanismos y modelado de la propagación radioeléctrica.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

(5) Responsabilidad y toma de decisiones



7. Resultados

Competencias transversales

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Se realizarán dos tareas relacionadas con el comportamiento del canal radio. Tarea 1: identificación de los principales efectos del canal radio sobre el sistema y elección de las técnicas de transmisión/recepción más adecuadas en base a criterios de calidad. Tarea 2: análisis del comportamiento dispersivo del canal radio en base a medidas experimentales.
- Criterios de evaluación
Cada tarea tiene un peso del 50% sobre la calificación final del seminario. El alumno entregará un documento científico-técnico o memoria del trabajo desarrollado en las tareas donde se indique de forma clara las decisiones que deberían adoptarse para mitigar el impacto del canal radio a nivel de sistema. El profesor detallará el primer día, y a lo largo de las diferentes sesiones, cómo deben realizarse las tareas, así como el formato y contenido de los documentos a entregar para su calificación.

8. Unidades didácticas

1. Caracterización teórica del canal radio móvil
2. Caracterización estadística del canal radio móvil
3. Caracterización experimental y medida del canal radio móvil: instrumentación de medida

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,50	--	--	--	--	--	0,50	3,00	8,00	11,00
2	2,50	--	1,00	--	--	--	0,50	4,00	5,00	9,00
3	2,50	--	1,50	--	--	--	0,50	4,50	3,00	7,50
TOTAL HORAS	7,50	--	2,50	--	--	--	1,50	11,50	16,00	27,50

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	2	100

El alumno realizará dos trabajos académicos. Uno de ellos relacionado con los efectos de dispersión temporal que introduce el canal radio haciendo uso de medidas reales de propagación, y otro relacionado con algún aspecto concreto de los contenidos teóricos vistos en clase. En este último caso, el alumno dispone de una colección de posibles trabajos que el profesor va comentando conforme avanzan las clases teóricas. Es posible también que el alumno proponga cualquier otro trabajo académico siempre que la temática tenga relación con el contenido del seminario.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura con los trabajos académicos, o quieran mejorar su calificación, pueden acceder a un acto de recuperación consistente en un examen en línea a través de PolimormaT.

Aquellos alumnos con dispensa de asistencia seguirán también el procedimiento de evaluación indicado.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Seminario	50	Según el control de asistencia que realiza el profesor



- 1. Código:** 31684 **Nombre:** SEMINARIO: COMUNICACIONES EN LA INDUSTRIA 4.0
- 2. Créditos:** 1,00 **--Teoría:** ,75 **--Prácticas:** ,25 **Carácter:** Optativo
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 2-Seminarios **Materia:** 2-Seminarios
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Sempere Paya, Víctor Miguel
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Decentralization with PROFIBUS-DP/DPV1 : architecture and fundamentals, Weigmann, Josef
 configuration and use with SIMATIC S7

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Dar una visión general y práctica al alumno de las redes de comunicación que se utilizan en aplicaciones industriales como fabricación y/o procesos donde los requisitos de robustez, comportamiento temporal y la gestión del ancho de banda son diferentes a los exigidos en entornos corporativos. Se analizan y describen las tecnologías con mayor grado de implantación y que cumplen con los actuales estándares en el mercado. Se desarrolla especialmente la utilización de este tipo de tecnologías de comunicación en sistemas de control para transporte (vehículos, ferrocarriles, aviones ..), edificios, aplicaciones medioambientales, tratamiento de aguas, sistemas de telecontrol, supervisión de instalaciones, etc.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB7(GE) 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 su área de estudio.

O1G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

Competencias transversales

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
Presentación oral de un trabajo
- Criterios de evaluación
Se valora junto con el trabajo

8. Unidades didácticas

1. Conceptos Generales de Redes Industriales
2. Arquitecturas Normalizadas
3. Aplicaciones en Industria y otros entornos

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	------------	--------------------



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,50	--	--	--	--	--	--	4,50	0,00	4,50
2	2,50	--	0,00	--	--	--	--	2,50	0,00	2,50
3	0,50	--	2,50	--	--	--	--	3,00	15,00	18,00
TOTAL HORAS	7,50	--	2,50	--	--	--	--	10,00	15,00	25,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	80
(01) Examen/defensa oral	1	20

Presentación en clase de un trabajo desarrollado y resolución de las cuestiones planteadas. Si es trabajo no es evaluado positivamente, el alumno tiene la opción de presentarlo mejorado en un plazo adicional de 15 días.

En el caso de alumnos a distancia, con dispensa de obligación de asistencia, la evaluación se realizará presentando el trabajo y haciendo su defensa remota en una sesión de TEAMS

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Seminario	0	Obligatoria
Práctica Aula	0	Presentación de un trabajo



1. **Código:** 31969 **Nombre:** SEMINARIO: NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA REDES VEHICULARES Y SERVICIOS PARA ENTORNOS INTELIGENTES

2. **Créditos:** 1,00 **--Teoría:** ,75 **--Prácticas:** ,25 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 2-Seminarios **Materia:** 2-Seminarios

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. **Coordinador:** Reig Pascual, Juan-De-Ribera

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Vehicular networks : from theory to practice

Vehicular Technologies: Increasing Connectivity. Chapter 21. Propagation Aspects In Vehicular Networks

Intelligent vehicle technology and trends.

VANET : vehicular applications and inter-networking technologies

Vehicular networks : techniques, standards and applications

Vehicular ad hoc networks : standards, solutions, and research

5G-Enabled Vehicular Communications and Networking

Intelligent Transport System in Smart Cities [electronic resource] : Aspects and Challenges of Vehicular Networks and Cloud

Intelligent Transportation Systems [electronic resource] : 802.11-based Vehicular Communications

Automated driving and driver assistance systems

Safe, Autonomous and Intelligent Vehicles [electronic resource]

Olariu, Stephan | Weigle, Michele C

Lorenzo Rubio, Juan Reig and Herman Fernández. InTech, 2011

Bishop, Richard

Hartenstein, Hannes | Laberteaux, Kenneth P

Zhang, Yan | Moustafa, Hassnaa

Campolo, Claudia | Molinaro, Antonella |

Scopigno, Riccardo

Cheng, Xiang.

I. Meneguette, Rodolfo.

Hasan, Syed Faraz.

Denton, Tom

Yu, Huafeng. editor. | Yu, Huafeng. | Li, Xin.

editor. | Li, Xin. | Murray, Richard M. editor. |

Murray, Richard M. | Ramesh, S. editor. |

Ramesh, S. | Tomlin, Claire J. editor. | Tomlin, Claire J.

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

En este seminario se presentan las tecnologías, nuevas aplicaciones y servicios de las redes cooperativas vehículo a vehículo (V2V) y vehículo a infraestructura (V2I) que se están proponiendo en Europa, Estados Unidos y Japón en los últimos años.

El interés que está suscitando este tipo de redes resulta patente en la adopción por parte de ASTM e IEEE en julio de 2003 de la banda de 5,9 GHz (5,85-5,925 GHz) conocida como DSRC (Dedicated Short-Range Communications) para aplicaciones ITS (Intelligent Transportation Systems) en EEUU. En 2005 en Europa se recomendó la banda de 5,9 GHz por parte de ETSI para servicios ITS.

Por otro lado, en LTE-A a partir del Release 14, publicada en 2017 ha cobrado importancia la comunicación C-V2X utilizando los sistemas celulares. El sistema NR 5G a partir del Release 16 publicado en 2019 permite mejoras en las comunicaciones V2X.

Un desarrollo en el campo ITS que ha suscitado gran interés en los últimos años es el del vehículo autónomo, que incorpora técnicas de deep learning, reconocimiento de formas y gestión de big data para clasificación y detección de objetos, predicción de su trayectoria y ejecución de acciones de conducción.

Se espera que la aplicación de estos nuevos servicios ITS incorporen mejoras sustanciales en la seguridad vial, reduciendo las tasas de siniestralidad vial, además de múltiples aplicaciones de gestión eficiente energéticamente de rutas, gestión de flotas, aplicaciones de ocio y entretenimiento, vigilancia, etc.

Se requiere conocimiento previo por parte de los alumnos de Matlab.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(30738) SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES E INALÁMBRICAS

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos básicos de Matlab.



6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

03G(GE) Estar capacitado 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.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de un conjunto de trabajos propuestos por el profesor en las que se utilizan programas de Matlab.

- Criterios de evaluación

Se valorará la capacidad del estudiante de evaluar, de manera crítica y constructiva, las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema.

8. Unidades didácticas

1. Conceptos básicos de comunicaciones vehiculares

1. ITS (Intelligent Transportation Services)
2. Redes V2V y V2I

3. Componentes
4. Tecnologías

2. Enlaces de radiofrecuencia en redes vehiculares

1. Bandas de frecuencia
2. Antenas
3. Modelos de propagación

3. Estándares

1. IEEE 802.11p/WAVE
2. C-V2X
3. CALM
4. CAR 2 CAR

4. Servicios y aplicaciones

1. Tipos
2. Ejemplos
3. Servicios de infotainment y sistemas de conectividad: Mirror Link, Car Play y Android Auto
4. El vehículo autónomo
5. Modelos de movilidad
6. Aviso de colisión cooperativa: parámetros e implementación
7. Mapas dinámicos y formato datos SAE J2735

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD

TA

SE

PA

PL

PC

PI

EVA

TP

TNP

TOTAL HORAS

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,50	--	--	--	--	--	--	1,50	1,00	2,50
2	2,00	--	0,50	--	--	--	--	2,50	3,00	5,50
3	2,50	--	1,00	--	--	--	--	3,50	6,00	9,50
4	1,50	--	1,00	--	--	--	--	2,50	6,00	8,50
TOTAL HORAS	7,50	--	2,50	--	--	--	--	10,00	16,00	26,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(14) Prueba escrita	3	60
(05) Trabajos académicos	6	40

Se evaluará la asistencia a las sesiones (presencialmente o mediante asistencia a distancia a la sesión online utilizando Teams) y el aprovechamiento de los alumnos de la sesión mediante la realización de un sencillo test de comprensión al finalizar cada una de las 3 sesiones utilizando la herramienta online Exámenes de PoliformaT. Estos tests constituyen el 60% de la nota (3 tests de 20% de valor al finalizar cada sesión). Se debe obtener al menos un 4 en cada test para obtener la totalidad de la nota de asistencia y aprovechamiento de esa sesión (20%). En caso de que no se supere ese test y/o no se asista a la sesión (presencialmente o mediante asistencia en Teams) el estudiante deberá realizar correctamente una serie de trabajos utilizando Matlab correspondientes a esa sesión para poder aprobar el seminario. De esta manera si el estudiante asiste a todas las sesiones (presencialmente o mediante asistencia en Teams) y obtiene al menos 4 en todos los tests de cada sesión, obtendrá un 6 en la nota del seminario.

Además de ello se propone al alumno la realización de una serie de trabajos utilizando Matlab sobre aspectos concretos analizados en el seminario a realizar de manera opcional.

Dependiendo de la complejidad de los trabajos, los alumnos podrán optar por realizar entre 4 y 6 trabajos propuestos para alcanzar la máxima calificación del seminario (10). Los trabajos a realizar se describirán convenientemente al comienzo del seminario y se publicitarán en PoliformaT.

La recuperación consistirá en la realización de un test.

En el caso de la dispensa de asistencia por la incapacidad de asistencia presencial o no presencial síncrona en la sesión online utilizando Teams en el horario del seminario, el estudiante deberá realizar una serie de trabajos en Matlab, constituyendo su calificación el 100% de la nota del seminario.

Cualquier caso de copia/plagio o suplantación en cualquier acto de evaluación (examen, trabajo, ...) de la asignatura supondrá una calificación final de 0, sin perjuicio de las medidas que se pudieran tomar según la Normativa de Integridad Académica de la Universitat Politècnica de València.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	Los alumnos que no puedan asistir al seminario presencialmente o mediante asistencia a distancia a las sesiones online utilizando Teams deberán justificarlo convenientemente y además realizar correctamente un conjunto de trabajos propuestos por el pr
Teoría Seminario	0	Los alumnos que no puedan asistir al seminario presencialmente o mediante asistencia a distancia a las sesiones online utilizando Teams deberán justificarlo convenientemente y además realizar correctamente un conjunto de trabajos propuestos por el pr
Práctica Aula	0	Los alumnos que no puedan asistir al seminario presencialmente o mediante asistencia a distancia a las sesiones online utilizando Teams deberán justificarlo convenientemente y además realizar correctamente un conjunto de trabajos propuestos por el pr



1. Código: 31970 **Nombre:** SEMINAR: NEXT-GENERATION OPTICAL NETWORKS AND ENERGY EFFICIENCY

2. Créditos: 1,00 **--Teoría:** ,75 **--Prácticas:** ,25 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 2-Seminarios

Materia: 2-Seminarios

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Llorente Sáez, Roberto

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Optical networks : a practical perspective

Ramaswami, Rajiv

Optical fiber communications : Principles and practice

Senior, John M.

Fiber optic test and measurement

Derickson, Dennis

Green communications and networking

Yu, F. Richard | Zhang, Xi | Leung, Victor C. M

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Next-Generation Networks (NGN) in general, and optical NGN in particular, target to achieve a quantum leap in performance metrics by using the latest optical and electro-optical device technology, advanced modulation schemes, new specialty optical fibre, and novel system architectures. Network fundamentals as transmission capacity i.e. number of users served by per-user bitrate, flexibility i.e. capability to adapt the transmission parameters to specific capacity demands over time, control plane management, and resiliency are presented and analyzed in this Seminar, considering the network energy efficiency in a holistic approach.

This Seminar addresses first the optical network architecture state-of-the art in the major implementations on the field: Optical Access Networks, Metro Networks, Core Networks and cellular Transport Networks. Network architectures are further elaborated addressing next-generation breakthroughs, including key optical and electronic devices, relevant standards in force and under consideration, and challenges ahead. Second, key results in NGN are identified and presented to the student, stressing the transmission capacity and the corresponding energy efficiency gains. Finally, network-wide energy-consumption aspects are addressed identifying key CO2 emission aspects. Emerging energy efficiency improvement strategies put in place by network operators are also described in the Seminar.

NOTE: The Seminar includes guided hands-on experimental work on efficient electro-optical transmission techniques in laboratory.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

(31971) SEMINARIO: REDES DE ACCESO ÓPTICAS (FTTH)



7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

02G(GE) Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

03G(GE) Estar capacitado 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.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

This seminar addresses novel technologies and architectures being introduced in optical telecommunication networks, considering the social impact expected from enhanced network capabilities and the improvement in energy efficiency. The Work Assignments in the Seminar allow the students to be aware of the social impact (improved quality of life of citizens due to new services, improved economic opportunities, and improved equal opportunities thanks to lowering the cost barriers) of the technology, and the environmental benefits from energy-efficiency improvements.

- Criterios de evaluación

The acquisition level of this transversal competence is evaluated assessing the social impact and energy efficiency aspects in the Work Assignments (part of the subject evaluation). Also, the experimental laboratory session includes the demonstration of energy-efficient optical transmission techniques. Student participation in the experimental session (part of the subject evaluation) is also employed to assess the transversal competence degree of acquisition.

8. Unidades didácticas

1. Introduction to Next-Generation Optical Networks (NGN)

1. Network Evolution
2. Architecture and Services

2. NGN Technology

1. Access Networks
2. Core and Metro Networks
3. Cellular Transport Networks

3. Energy Efficiency

1. Power Consumption
2. Elastic Optical Networks
3. Efficiency Enhancement Strategies
4. Efficient Power Supply
5. Greentouch and other International Initiatives

4. HANDS-ON SESSION LAB

9. Método de enseñanza-aprendizaje



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	6,00
2	3,00	--	--	--	--	--	--	3,00	4,00	7,00
3	2,50	--	--	--	--	--	--	2,50	4,00	6,50
4	--	--	2,50	--	--	--	--	2,50	3,00	5,50
TOTAL HORAS	7,50	--	2,50	--	--	--	--	10,00	15,00	25,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(11) Observación	2	60
(05) Trabajos académicos	1	40

The final mark corresponds to the combined marks from three evaluation acts:

1st) Seminar participation (i.e. attending the two theory classes, participating in the group works, group discussions live or by email/chat etc.) is valued in 4 Points (40% of the overall mark).

2nd) Hands-on laboratory session (i.e. attending and participating in the hands-on session) is valued in 2 Point (20% of the overall mark).

3rd) An original research work on the subject is valued in 4 Points (40% of the overall mark). This research work is individual and is done under guidance from the lecturer.

All evaluation acts weighting 30% or more can be recuperated if not passed. In particular, the Seminar participation can be recuperated if not passed (mark < 2 Points) via an on-line test (PoliformaT) covering the subjects discussed in the Seminar. The original research work can be recuperated if not passed (mark < 2 Points) submitting an improved version.

Students with attendance waiver ('dispensa de asistencia') should follow the same evaluation procedure.

La puntuación final del Seminario se corresponde con la puntuación combinada de tres actos de evaluación:

1º) Participación en el Seminario (asistir a las dos primeras sesiones teóricas, participar en las discusiones grupales, sea en vivo o por correo electrónico / chat, etc.) se valora en 4 Puntos (40% de la nota global)

2º) Asistencia a la sesión práctica de demostración experimental en laboratorio (asistir y participar en la sesión práctica) se valora en 2 Puntos (20% de la nota global).

3º) Realización de un trabajo de investigación original sobre un tema alineado con la asignatura se valora en 4 Puntos (40% de la nota global). Este trabajo de investigación es individual y se realiza bajo la orientación del profesor.

Todos los actos de evaluación con peso del 30% o más pueden ser recuperados si no son aprobados. En particular, la participación en el Seminario se puede recuperar si no es aprobada (nota < 2 puntos) a través de un test online (PoliformaT) que cubre los aspectos tratados en el Seminario. El trabajo de investigación original se puede recuperar si no es aprobado (nota < 2 puntos) presentando una versión mejorada.

Los estudiantes con dispensa de asistencia deben seguir el mismo procedimiento de evaluación.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Signature in attendance list
Práctica Aula	0	Signature in laboratory notebook



1. Código: 31971 **Nombre:** SEMINARIO: REDES DE ACCESO ÓPTICAS (FTTH)

2. Créditos: 1,00 **--Teoría:** ,75 **--Prácticas:** ,25 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones

Módulo: 2-Seminarios

Materia: 2-Seminarios

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Vidal Rodriguez, Borja

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Gigabit-capable passive optical networks

Hood, Dave | Trojer, Elmar | Wiley Online Library
(Servicio en línea)

Fiber-to-the-Home Technologies

Díaz, Oscar | Prat, Josep | Balaguer, Pere E |
Géne, Joan M | Figuerola, Sergi

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El seminario pretende revisar el diseño, análisis e implementación de redes de acceso de banda ancha basadas en fibra óptica.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Competencias transversales

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización de un proyecto en pequeños equipos

- Criterios de evaluación

Evaluación del resultado obtenido por el equipo

8. Unidades didácticas

1. Sesión 1: Fundamentos de FTTH y estandarización

2. Sesión 2: Componentes ópticos para redes FTTH, diseño de la red y monitorización

3. Sesión 3: Análisis de mercado

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,50	--	0,50	--	--	--	--	3,00	5,00	8,00
2	2,50	--	1,00	--	--	--	--	3,50	7,00	10,50
3	2,50	--	1,00	--	--	--	--	3,50	4,00	7,50



9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	7,50	--	2,50	--	--	--	--	10,00	16,00	26,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	100

La evaluación se realiza a partir de un proyecto formado por varios bloques que gira en torno al diseño y análisis de un despliegue de una red de acceso en fibra para distintos estándares y zonas de despliegue. Cada equipo tiene un proyecto distinto que se va realizando conforme se van explicando los puntos teóricos correspondientes. No existen condicionantes fijados. Las fechas de entrega del proyecto y su recuperación se acordarán con los estudiantes el primer día de clase.

Bajo condiciones justificadas y previo aviso la evaluación puede realizarse a distancia.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	



- 1. Código:** 32747 **Nombre:** TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
- 2. Créditos:** 24,00 **--Teoría:** 24,00 **--Prácticas:** ,00 **Carácter:** Obligatorio
Titulación: 2179-Máster Universitario en Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones
Módulo: 3-Trabajo de fin de máster **Materia:** 3-Trabajo de fin de máster
Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Reig Pascual, Juan-De-Ribera
Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El Trabajo Final de Master (TFM) representa la última etapa de formación del alumno. Es un trabajo de carácter multidisciplinar relacionado con las temáticas del Máster.

En el preámbulo de la normativa marco de la UPV, que es la que rige todas las fases del proceso, se define el TFM como "una actividad autónoma del estudiante con el apoyo de uno o más tutores donde el resultado final debe ser siempre un trabajo individual del estudiante, defendido ante un tribunal. Se trata, por tanto, de un ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías de la Ingeniería de las Telecomunicaciones de naturaleza científica o profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Contextualización de la asignatura

6. Conocimientos recomendados

De acuerdo a lo que se indica en el artículo 8.5 de la vigente NORMATIVA MARCO DE TRABAJOS FIN DE GRADO Y FIN DE MÁSTER, Para admitir a trámite la presentación de un TFG o TFM, deberá constar en el expediente del estudiante la superación de todos los ECTS del título, excluidos los correspondientes al propio TFG o TFM y, en su caso, los correspondientes a prácticas externas o los cursados en movilidad.

7. Resultados

Resultados fundamentales

01G(GE) Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.

03G(GE) Estar capacitado 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.

13E(ES) Defender, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de investigación novedoso en alguna de las áreas contempladas en el plan de estudios.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas- que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7(GE) 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 su área de estudio.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10(GE) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar



7. Resultados

Resultados fundamentales

estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias transversales

(1) Compromiso social y medioambiental

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

(3) Trabajo en equipo y liderazgo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

(4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
- Criterios de evaluación

8. Unidades didácticas

9. Método de enseñanza-aprendizaje

En la propuesta de oferta pública a realizar de acuerdo con la normativa de TFG/TFM, el profesor responsable deberá especificar la/s metodología/s a seguir, incluyendo, si es posible, la carga ECTS prevista para cada una de ellas:

- a. Seminarios
- b. Tutorías individuales
- c. Tutorías grupales
- d. Aprendizaje autónomo
- e. Otras metodologías

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	1	50
(01) Examen/defensa oral	1	50

Antes del inicio de la matrícula se publicará en la página Web del Máster la oferta de proyectos del curso académico. El estudiante podrá realizar su solicitud en cualquier momento, una vez matriculado del TFM. El estudiante podrá proponer un tema avalado por un tutor del Departamento de Comunicaciones (DCOM).



10. Evaluación

Condiciones de matrícula:

La matrícula se puede realizar en cualquier momento a lo largo del curso hasta 30 días naturales después de la fecha de entrega de actas del primer semestre.

Las defensas se agrupan en varias convocatorias anuales (Diciembre, Marzo, Julio y Septiembre) cuyas fechas concretas serán publicadas en la web oficial del máster.

La fecha máxima para leer el trabajo fin de máster es el 30 de septiembre del curso matriculado. En caso de no defender el TFM en esa fecha, se deberá volver a matricular en el curso siguiente, con las condiciones económicas que regule el Decreto de Tasas de la Generalitat Valenciana.

Condiciones de defensa en tribunal:

- Plantillas de entrega del trabajo y de defensa en la web del máster.

- La memoria no podrá tener una extensión superior a 40 páginas y la presentación tendrá una duración máxima de 15 minutos. Tanto en la memoria escrita como en la defensa oral, los idiomas permitidos son castellano, valenciano e inglés.

- Se elegirá un tribunal para cada convocatoria y estará formado por tres profesores del Departamento de Comunicaciones (DCOM). El tutor no podrá formar parte del Tribunal, el cual deberá ser doctor del DCOM, pudiendo además haber un cotutor doctor de empresas o de otros departamentos y universidades.

- Los criterios que utilizará el tribunal para evaluar el Trabajo Fin de Máster se basan en: novedad, profundidad, dominio de la materia, corrección y calidad técnica del trabajo, grado de autonomía demostrada, bibliografía, publicaciones y otros méritos, claridad de la presentación, capacidad del alumno de defender su trabajo oralmente, informe del director y encuesta de valoración de las competencias transversales.

Adicionalmente el alumno deberá rellenar la encuesta de valoración de competencias adquiridas en el máster y la encuesta de valoración de competencias transversales, como requisito para poder realizar la defensa del Trabajo Fin de Máster.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



(*) This page is an automatically translated version of the original language version, which has been approved by the UPV for official purposes, and which can be accessed through this \$1\$

1. Code: 34477 **Name:** OBJECT LOCALIZATION WITH FOCUS ON RFID BASED SYSTEMS

2. Credits: 1,00 **--Lecture:** ,50 **--Practice:** ,50 **Type of Course:** Elective

Degree: 2179-Master of Science in Telecommunication Technologies, Systems and Networks

Module: 2-Seminars **Subject:** 2-Seminars

University Center: SCHOOL OF TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING

3. Coordinator: Esteban González, Héctor

Department: COMMUNICATIONS

4. References

Mobile positioning and tracking : from conventional to cooperative techniques	Frattasi, Simone S.
Introduction to wireless sensor networks	De Vito, Luca
RFID handbook : radio-frequency identification fundamentals and applications	Finkenzeller, Klaus
Digital Beamforming Techniques for passive UHF RFID Tag Localization	Cremer, Markus
Localization systems handbook	Railey, Ernest Railey, Ernest

5. Course outline

Course objectives

Technologies for the spatial localization of objects and people inside and outside buildings have gained a significant degree of attention in industry, research, and private life in recent years. This seminar gives an overview on principles and applied technologies and comments on possibilities and limitations. A focus is set on RFID based localization techniques which were studied intensively during the last five years at TH Koln (Cologne, Germany).

Contextualization of the course

6. Recommended prior knowledge

(30733) DIGITAL COMMUNICATION SYSTEMS

Bachelor level mathematics, basic knowledge digital communications

7. Results

Fundamental results

01G(GE) Being a researcher and highly qualified professional in the fields of knowledge areas related to Signal and Communications Theory and Telematic Engineering.

03G(GE) Be able to do mathematical modeling, calculation and simulation in technology centers and business engineering, particularly in research , development and innovation in all areas related to Telecommunication Engineering and related multidisciplinary fields.

CB8(GE) Students should be able to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.

CB6(GE) Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often within a research context.

CB10(GE) Students must possess the learning skills to enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

UPV-Generic student outcomes

(2) Innovation and creativity

- Activities carried out to achieve the student outcome
 - Practices with MATLAB
- Assessment criteria
 - Tests



(*)This page is an automatically translated version of the original language version, which has been approved by the UPV for official purposes, and which can be accessed through this \$1\$

8. Syllabus

1. Introduction, motivation of the seminar
2. Principles of object localization
3. Technologies in use and their achievements and limitations
4. Basics on RFID Systems
5. UHF RFID based Rx and Tx beamforming systems
6. Outlook on future developments
7. Presentations or test (60 minutes)

9. Teaching and learning methodologies

Students will use MATLAB in the lab at the same time that the teacher explains with slides

<u>DU</u>	<u>LE</u>	<u>SE</u>	<u>PS</u>	<u>LS</u>	<u>FW</u>	<u>CP</u>	<u>AA</u>	<u>CH</u>	<u>NCH</u>	<u>TOTAL HOURS</u>
1	0,50	--	0,00	--	--	--	0,00	0,50	0,00	0,50
2	1,00	--	0,00	--	--	--	0,00	1,00	2,00	3,00
3	1,00	--	0,00	--	--	--	0,00	1,00	2,00	3,00
4	1,00	--	2,00	--	--	--	0,00	3,00	4,00	7,00
5	1,00	--	2,00	--	--	--	0,00	3,00	5,00	8,00
6	0,50	--	1,00	--	--	--	0,00	1,50	3,00	4,50
7	0,00	--	0,00	--	--	--	1,00	1,00	3,00	4,00
TOTAL HOURS	5,00	--	5,00	--	--	--	1,00	11,00	19,00	30,00

UN: Unit. LE: Lecture. SE: Seminar. PS: Practical session. LS: Lab sessions. FW: Field work. CP: Computer-mediated practice. AA: Assessment. CH: Contact hours. NCH: Non contact hours.

10. Assessment

Outline

(14) Written test

Num. Acts Weight (%)

1 100

Academic study if number of students <= 5 or achievement test (multiple choice) if number of students >5

11. Absence threshold

<u>Activity</u>	<u>Percentage</u>	<u>Observations</u>
Lecture Theory	0	
Seminar Theory	20	Maximum absence 2h in the seminar
Lecture Practice	0	
Laboratory Practical	0	
Computer Practice	0	
Field Practice	0	



(*This page is an automatically translated version of the original language version, which has been approved by the UPV for official purposes, and which can be accessed through this \$1\$

1. Code: 34478 **Name:** MODERN ANTENNAS FOR VEHICLES AND MOBILE DEVICES

2. Credits: 1,00 **--Lecture:** ,50 **--Practice:** ,50 **Type of Course:** Elective

Degree: 2179-Master of Science in Telecommunication Technologies, Systems and Networks

Module: 2-Seminars **Subject:** 2-Seminars

University Center: SCHOOL OF TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING

3. Coordinator: Esteban González, Héctor

Department: COMMUNICATIONS

4. References

Modern Antenna Handbook [Reviews and Abstracts

Holzman, Eric

Antenna theory : analysis and design

Balanis, Constantine A.

Vehicular antennas for satellite communications

Shishlov, A. V

5. Course outline

Course objectives

This lecture will be given by Dr. Rainer Kronberger, in the framework of the double degree Program between our Master's program the the Master's program of the University of Cologne (https://www.th-koeln.de/studium/communication-systems-and-networks-master_1032.php)

Dr. Rainer Kronberger received the Dipl.-Ing. degree in electrical engineering from Technical University Munich in 1989, and the Dr.-Ing. degree from the University of the German Armed Forces, Munich, in 1996, about small array antennas for mobile communications. From 1999 to 2002, he was with Fuba Automotive/Delphi Automotive, Germany, responsible for advanced car antenna development. In 2002, he changed to Infineon Technologies AG, Munich, where he was the Leader of the Innovations Group in the Wireless Division. In 2004, he joined the Cologne University of Applied Sciences, where he is currently a Full Professor with the Institute of Communications

Engineering and the Head of the High Frequency Laboratory. His main field of research is in the area of antennas for mobile devices and vehicles, RFID technology, and microwave absorbers. He has authored or co-authored over 80 papers and presentations in national and international conferences and journals in the field of antennas and wireless communication systems and holds over 20 patents. He is a member of VDE/ITG.

In this lecture, professor Kronberger will give an overview of vehicular antennas for communication services, which is a field of his expertise. Dr. Kronberger was involved in the development of the well-known "fin antenna" that now is used in many cars.

Contextualization of the course

6. Recommended prior knowledge



(*)This page is an automatically translated version of the original language version, which has been approved by the UPV for official purposes, and which can be accessed through this \$1\$

7. Results

Fundamental results

01G(GE) Being a researcher and highly qualified professional in the fields of knowledge areas related to Signal and Communications Theory and Telematic Engineering.

CB10(GE) Students must possess the learning skills to enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

CB8(GE) Students should be able to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, include reflecting on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.

CB7(GE) Those students can apply their knowledge and ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.

CB6(GE) Knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often within a research context.

8. Syllabus

1. Vehicle antennas for communication services

9. Teaching and learning methodologies

<u>DU</u>	<u>LE</u>	<u>SE</u>	<u>PS</u>	<u>LS</u>	<u>FW</u>	<u>CP</u>	<u>AA</u>	<u>CH</u>	<u>NCH</u>	<u>TOTAL HOURS</u>
1	5,00	--	5,00	--	--	--	2,00	12,00	15,00	27,00
TOTAL HOURS	5,00	--	5,00	--	--	--	2,00	12,00	15,00	27,00

UN: Unit. LE: Lecture. SE: Seminar. PS: Practical session. LS: Lab sessions. FW: Field work. CP: Computer-mediated practice. AA: Assessment. CH: Contact hours. NCH: Non contact hours.

10. Assessment

Outline

(14) Written test

<u>Num. Acts</u>	<u>Weight (%)</u>
1	100

11. Absence threshold

<u>Activity</u>	<u>Percentage</u>	<u>Observations</u>
Lecture Theory	0	Attendance is compulsory
Seminar Theory	0	
Lecture Practice	0	
Laboratory Practical	0	
Computer Practice	0	
Field Practice	0	