

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1610 - Diseño y Operación de Redes Telemáticas

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN TELEMÁTICA		
Código y denominación	M1610 - Diseño y Operación de Redes Telemáticas		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web	<a href="http://www.tlmat.unican.es">http://www.tlmat.unican.es</a>		
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	LUIS FRANCISCO DIEZ FERNANDEZ
E-mail	luisfrancisco.diez@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO CONTRATADOS TELEMATICA (S226)
Otros profesores	RAMON AGÜERO CALVO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es recomendable contar con conocimientos básicos de protocolos, arquitecturas de redes e interfaces. Estos conceptos han sido tratados en las asignaturas de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación 'Comunicación de Datos' y 'Redes de Comunicaciones'.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Modelar matemáticamente, realizar cálculos y simulaciones 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
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autoridrigido y autónomo
Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería
Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico
Dirigir obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio
Elaborar, planificar estratégicamente, dirigir, coordinar y gestionar técnica y económicamente proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales
Poner en marcha, dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación
Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación
Manejar instrumentación específica para medidas tanto en el dominio del tiempo como la frecuencia
Competencias Específicas
Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos
Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios
Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos
Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación
Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles
Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo
Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas
Competencias Básicas
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
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
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autoridrigido o autónomo
Competencias Transversales
Integrarse eficazmente en un equipo de trabajo, compartiendo objetivos y compatibilizándolos con los propios
Valorar con asertividad diferentes planteamientos dentro de un equipo de trabajo

**Competencias Transversales**

Comunicar, bien por escrito o bien de forma oral, tanto ante una audiencia técnica como interpersonalmente conocimientos, procedimientos, resultados e ideas

Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes

Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, respetando la diversidad

Comunicar con soltura en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, ideas y argumentos

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Ser capaces de analizar el rendimiento de diferentes técnicas de acceso al medio compartido

- Comprender los esquemas de acceso múltiple, su aplicación en redes de comunicaciones móviles, y estudiar su capacidad de

- Ser capaces de analizar diferentes técnicas, algoritmos y protocolos de nivel de red y transporte

- Utilizar herramientas software para acometer el análisis de las técnicas mencionadas previamente

**4. OBJETIVOS**

El principal objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera la capacidad de analizar, de manera objetiva, el rendimiento y comportamiento de diferentes técnicas, algoritmos y protocolos.

En particular, se hará especial hincapié en las técnicas de acceso al medio (redes de área local) y de acceso múltiple (redes de comunicaciones móviles)

También se analizarán diferentes soluciones de nivel de red (encaminamiento) y transporte

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	26
- Prácticas en Aula (PA)	8
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	16
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>65</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	25
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>60</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TEMA 1 - Análisis de técnicas de acceso al medio. Protocolos Aloha, Protocolos CSMA. CSMA/CD y CSMA/CA.	7,00	6,00	12,00	0,00	0,00	3,00	1,50	12,00	9,00	0,00	0,00	3
2	TEMA 2 - Análisis de técnicas de acceso múltiple. Introducción. Técnicas clásicas: FDMA y TDMA. Acceso múltiple CDMA. Sistemas LTE (OFDMA).	7,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,50	4,00	9,00	0,00	0,00	3
3	TEMA 3 - Algoritmos y protocolos de nivel de red. Encaminamiento y gestión de buffers. Software Defined Networking (SDN) y OpenFlow. Information Centric Networking.	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	9,00	0,00	0,00	2.5
4	TEMA 4 - Análisis de técnicas y protocolos de transporte: TCP. Control de congestión TCP tradicional. Evolución del control de congestión en TCP. Análisis del rendimiento de TCP.	6,00	0,00	4,00	0,00	0,00	2,00	1,00	6,00	8,00	0,00	0,00	2.5
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>26,00</b>	<b>8,00</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>25,00</b>	<b>35,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen parcial (Temas 1 y 2)	Examen escrito	No	Sí	35,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	90 Minutos			
Fecha realización	Tras haber finalizado los dos primeros temas			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	La prueba constará de dos partes: un test y una serie de cuestiones cortas			
Examen parcial (Temas 3 y 4)	Examen escrito	No	Sí	35,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	90 minutos			
Fecha realización	Tras la finalización de los temas 3 y 4			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	La prueba constará de dos partes: un test y una serie de cuestiones cortas			
Prácticas	Trabajo	Sí	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	No aplica			
Fecha realización	Entrega de trabajos de prácticas			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La calificación se basará en las memorias que realizarán los estudiantes, teniendo en cuenta el desarrollo llevado a cabo y la calidad del informe redactado, que deberá estar escrito en inglés.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La realización de las prácticas es obligatoria.</p> <p>La nota final de la asignatura consta de dos partes: teoría (TEOR) y prácticas (PRAC).</p> <p>- La nota de teoría se obtiene promediando las calificaciones correspondientes a las pruebas parciales correspondientes a los Temas 1 y 2 (TEOR_1_2) y Temas 3 y 4 (TEOR_3_4): <math>TEOR = 0.5 * TEOR_{1_2} + 0.5 * TEOR_{3_4}</math></p> <p>- Las prácticas se evalúan con una serie de trabajos que los estudiantes tendrán que entregar en grupos de 3/4 alumnos. Estos trabajos deberán estar escritos en inglés y su entrega es obligatoria. Los estudiantes no podrán superar la asignatura si no los entregan.</p> <p>La nota final de la asignatura (NOTA) será: <math>NOTA = 0.7 * TEOR + 0.3 * PRAC</math></p> <p>- Es necesario que la nota de la parte teórica de cada uno de los bloques (TEOR_1_2 y TEOR_3_4) sea superior a 4. En caso de no superar la nota mínima en las pruebas de teoría realizadas durante el curso, los bloques no superados serán de nuevo evaluados al finalizar la asignatura, en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.</p> <p>Si en alguno de los bloques no se llegara a la nota mínima, la nota final de la asignatura será la correspondiente a la del bloque en el que no se llegue a dicha calificación mínima, guardándose la nota de prácticas hasta el periodo extraordinario.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escrita, en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p> <p>En el supuesto de que fuera necesario adaptar la docencia a una modalidad a distancia, se podrá requerir a los alumnos la explicación de partes, o la totalidad, de los elementos de calificación que haya entregado (exámenes o trabajos).</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				

La realización de las pruebas parciales es opcional; si un alumno decidiera no hacerlas, su nota teórica será la del examen final.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

A. Tanenbaum, D. Wetherall, "Computer Networks". Fifth Edition. Pearson

T. Rappaport. "Wireless Communications: Principles and Practice". Second Edition. Prentice Hall

### Complementaria

D. Bertsekas, R. Gallager. "Data Networks". Second Edition. Pearson.

H. Holma, A. Toskala (Eds). "WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE", Fourth Edition. Wiley.

E. Dahlman, S. Parkvall. J. Sköld. "4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband". Academic Press

Bernhard H. Walke. "Mobile Radio Networks: Networking, Protocols and Traffic Performance". 2nd Edition. Wiley

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita                   | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

### Observaciones

Uno de los entregables que los estudiantes hagan en la parte de prácticas se llevará a cabo en inglés.