Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G816 - Redes de Comunicaciones

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA REDES Y COMUNICACIÓN DE DATOS MÓDULO COMÚN A LA RAMA DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	G816 - Redes de Comunicaciones				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web	http://www.tlmat.unican.es				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	RAMON AGÜERO CALVO
E-mail	ramon.agueroc@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO (S202)
Otros profesores	ROBERTO SANZ GIL LUIS FRANCISCO DIEZ FERNANDEZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es recomendable contar con los conocimientos básicos de teoría de la probabilidad y procesos estocásticos adquiridos en la asignatura 'Métodos Matemáticos para Telecomunicaciones' (primer cuatrimestre).
También se recomienda haber cursado la asignatura 'Comunicación de Datos' (primer cuatrimestre).
Asimismo, se hará uso de conceptos básicos matemáticos (series).
Para las prácticas sería conveniente contar con conocimientos básicos de MATLAB y de programación en C .

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Pensamiento crítico y reflexivo.
Pensamiento creativo.
Resolución de problemas.
Modelado de problemas reales.
Trabajo en equipo.
Pensamiento lógico.
Automotivación.
Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias Específicas
Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Conocimiento de algunos de los conceptos básicos en redes de comunicaciones: multiplexación, conmutación y encaminamiento.
- Capacidad de diseñar algoritmos, y su aplicación al encaminamiento en redes.
- Capacidad de modelar, de manera crítica y creativa, problemas de dimensionado de redes aplicando conceptos de teletráfico.
- Conocimiento de técnicas básicas de planificación de redes

4. OBJETIVOS

El objetivo de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos acerca de los sistemas de telecomunicación, atendiendo a los puntos que se enumeran seguidamente. Conmutación, multiplexación. Introducción a la problemática del encaminamiento en redes de telecomunicaciones. Algoritmos y protocolos de encaminamiento. Tráfico. Modelo matemático de sistemas de cola. Sistemas de pérdida y espera. Dimensionado de sistemas. Presentación del concepto de telefonía celular. Dimensionado de sistemas celulares.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	24
- Prácticas en Aula (PA)	22
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	14
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	12
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	20
Total actividades presenciales (A+B)	80
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	70
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TEMA 1 - INTRODUCCIÓN. Concepto de red y particularización para la red telefónica: (1) Evolución a la red digital; (2) Bucle de abonado. Multiplexación: (1) Compartición estática de recursos: FDMA, TDMA, CDMA. Jerarquías: JDP, JDS. Conmutación: (1) Circuitos; (2) Paquetes (modo datagrama - modo circuito virtual).	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	2.5
2	TEMA 2 - Algoritmos en redes. Encaminamiento: menor número de saltos: Dijkstra, Bellman-Ford, Floyd-Warshall. Otros algoritmos: (1) Minimum Spanning Tree: Prim, Kruksal; (2) Máximo flujo: Ford-Fulkerson.	4,00	2,00	6,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	15,00	0,00	0,00	2.5
3	TEMA 3.1 - TELETRÁFICO: INTRODUCCIÓN. Introducción al tráfico y la teoría de colas. Modelo de Poisson. Relación de Little.	5,00	0,00	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	12,00	0,00	0,00	2
4	TEMA 3.2 - TELETRÁFICO: APLICACIÓN AL DIMENSIONADO DE SISTEMAS. Procesos de nacimiento y muerte. Sistema de pérdida pura: Fórmula de Erlang-B. Sistema de espera pura: Fórmula de Erlang-C. Dimensionado de redes.	4,00	9,00	4,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00	16,00	0,00	0,00	4
5	TEMA 4 - TELEFONÍA MÓVIL CELULAR. Introducción a la telefonía móvil. Evolución hacia los sistemas celulares. Planificación celular e interferencia. Sistemas celulares.	5,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	3,00	11,00	0,00	0,00	4
6	Examen convocatoria ordinaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
TOTAL DE HORAS		24,00	22,00	14,00	0,00	0,00	12,00	8,00	10,00	60,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

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.	%
Evaluación continua	Examen escrito	No	No	25,00

Calif. mínima	0,00
Duración	Entre 60 y 90 minutos para cada una de las tres pruebas programadas
Fecha realización	A lo largo del curso se harán 3 pruebas (Temas 1 y 2, Tema 3 y Tema 4)
Condiciones recuperación	
Observaciones	Las pruebas consistirán en la resolución de un conjunto de ejercicios o cuestiones de índole práctica, similares a las realizadas en clase (Prácticas en Aula)

Evaluación prácticas	Evaluación en laboratorio	Sí	No	12,50

Calif. mínima	0,00
Duración	15 minutos
Fecha realización	A lo largo del curso, coincidiendo con la finalización de las prácticas
Condiciones recuperación	
Observaciones	Las pruebas consistirán en varias cuestiones de tipo test, correspondientes a los aspectos cubiertos por las prácticas. Se harán 2 pruebas a lo largo del curso

Examen final de la asignatura	Examen escrito	Sí	Sí	50,00

Calif. mínima	4,00
Duración	3 horas
Fecha realización	Al finalizar la asignatura, en la fecha que establezca la dirección de la escuela
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria de la asignatura
Observaciones	El examen constará de dos partes: un test de 20 cuestiones y dos o tres problemas de características similares a los resueltos en clase (Prácticas en Aula)

Memorias Prácticas	Trabajo	Sí	No	12,50

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del curso, tras finalizar las prácticas
Condiciones recuperación	
Observaciones	Se entregará una pequeña memoria, respondiendo a las cuestiones planteadas en el guión de las prácticas, al finalizar éstas

TOTAL	100,00
Observaciones	

La nota final de la asignatura se obtiene aplicando la siguiente fórmula, en la que TEOR es la nota de teoría y PRAC la de prácticas:
NOTA = TEOR * 0.75 + PRAC * 0.25

La nota teórica TEOR se calculará a partir de las calificaciones de las pruebas de seguimiento (Evaluación Continua, EC) y de la del Examen Final (EF). Además, la nota de la EC no damnificará la calificación final, por lo que:
TEOR = max(0.66 * EF + 0.34 * EC ; EF)

La realización de las prácticas es obligatoria, y la nota correspondiente a esta parte se obtiene a partir de los test de prácticas (se programarán 2 a lo largo del curso): TEST_PRAC y de las memorias que se entregarán de cada una de ellas: MEM_PRAC:
PRAC = 0.5 * MEM_PRAC + 0.5 * TEST_PRAC

En cualquier caso, será necesario obtener un 4.0 en el examen final; en caso contrario la nota final será la menor entre la ponderada (NOTA) y 4.9, de acuerdo a la normativa de evaluación vigente en la Universidad de Cantabria.
SI EF < 4
NOTA_FIN = min(NOTA; 4.9)
SI EF >= 4
NOTA_FIN = NOTA

En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones de prácticas y evaluación continua se mantienen hasta la convocatoria extraordinaria del curso académico.

Además, se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de que una nueva alerta sanitaria, similar a la vivida con la COVID-19, haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

En el supuesto 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).

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

La realización de las prácticas es obligatoria, se han establecido grupos de mañana y de tarde para favorecer la asistencia de todos los estudiantes.
La evaluación continua no es de carácter obligatorio; la calificación de la parte teórica (TEOR) para los alumnos que no la hagan se corresponderá únicamente con la del examen final.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Flood, John E. "Telecommunications switching, traffic and networks". Prentice Hall.
Schwartz, Mischa. "Telecommunication networks: protocols, modeling, and analysis". Prentice Hall.
Tanenbaum, Andrew S. "Computer Networks". Pearson.

Complementaria

Papoulis, Athanasios. "Probability, random variables, and stochastic processes". McGraw-Hill.
Rappaport, Theodore S. "Wireless communications : principles and practice". Prentice Hall.
Stallings, William. "Data and Computer Communications". Pearson
Bertsekas, Dimitri y Gallager, Robert. "Data Networks". Pearson
Cormen, Thomas H. et al. "Introduction to Algorithms". The MIT Press
Leon-Garcia Alberto. "Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering". Pearson

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☑ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones