

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN		
Materia	FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES		
Módulo	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN (I.T.T.) GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN (I.T.E.T.) PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTO DE GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN Y DE GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS (I.T.T.A.D.E.)		
Plan	460 (I.T.T.) 512 (I.T.E.T.) 564 (I.T.T.A.D.E.)	Código	45017 (I.T.T.) 46615 (I.T.E.T.) 45017 (I.T.T.A.D.E.)
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	BEATRIZ SAINZ DE ABAJO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423702 E-MAIL: beasai@uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E ING. TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	26 Junio 2023		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

En Sistemas de Comunicación se presentan las principales tecnologías para la construcción de redes de banda ancha, fijas y móviles, implantadas en la actualidad. Tras una breve introducción de los conceptos básicos asociados a estas redes y su clasificación, se explica de forma global la arquitectura y características de las más extendidas: HFC, GPON, LMDS, 3G, LTE, WiFi, etc. Algunas no se estudian en ninguna otra asignatura de la titulación.

Igualmente conocer la Regulación de las Telecomunicaciones es imprescindible para la práctica profesional tanto en trabajo dependiente como autónomo. Por ello se analiza la necesidad del proceso de liberalización de las telecomunicaciones y su regulación.

1.2 Relación con otras materias

Está especialmente relacionada con “Redes y Servicios Telemáticos”, pues los contenidos de una y otra están íntimamente ligados. Además, “Teoría de la Comunicación” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” proporcionan conocimientos básicos que serán útiles para un adecuado aprovechamiento de la asignatura.

1.3 Prerrequisitos

Dado que esta asignatura tiene una parte práctica en el aula importante y se trabaja de forma cooperativa, se aconseja la presencia del alumno. Algunas actividades exigen asistencia para su valoración.

No existen condiciones previas excluyentes para cursarla, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta, como haber cursado las materias “Teoría de la Comunicación” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios”.

2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB3. Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- GBE1. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T1. 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.
- T2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- T3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- T4. Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- T15. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir la arquitectura básica de redes de acceso como HFC, GPON, LMDS, etc.
- Enumerar las ventajas/desventajas de cada tipo de red de acceso (tanto cableadas como inalámbricas) así como su ámbito de aplicación.
- Identificar qué tecnología es la más adecuada para cada necesidad.
- Analizar las principales tecnologías que se emplean en la construcción de redes de telecomunicaciones de banda ancha.
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de telecomunicaciones.
- Describir la arquitectura y el funcionamiento de las redes de telefonía móvil 3G y 4G.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de telecomunicaciones.
- Comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.
- Explicar las ventajas de liberar el sector de las Telecomunicaciones en España y sus consecuencias, y analizar los aspectos normativos de la actual Ley General de Telecomunicaciones.
- Manejar la información de que se dispone en los Entes Reguladores y los Organismos Ejecutivos competentes en la materia, para ser capaces de localizar normativa relevante y actualizada.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Redes y sistemas de comunicaciones

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.5

a. Contextualización y justificación

Tras una introducción de conceptos generales y la clasificación de las redes de telecomunicación, se exponen diferentes tecnologías que permiten ofrecer servicios de banda ancha, tales como la red de acceso híbrida (coaxial y fibra óptica), la red de fibra óptica, los radioenlaces de microondas, las redes móviles de tercera y cuarta generación y la tecnología WiFi.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático el alumno deberá ser capaz de:

- Explicar los conceptos básicos y la clasificación de las redes de telecomunicaciones.
- Clasificar las diferentes redes en función del medio de transmisión utilizado.
- Enumerar las características principales de las redes HFC y dibujar la arquitectura.
- Calcular la pérdida de potencia y voltaje en una red de distribución de cable coaxial en las redes HFC.
- Explicar conceptos básicos de las redes GPON y las fases del diseño de un proyecto de despliegue FTTH.
- Dibujar la arquitectura de la red desde la Central GPON hasta la casa del cliente.
- Diseñar un clúster de forma práctica.
- Describir la arquitectura de LMDS y las ventajas de esta tecnología de acceso por microondas.
- Describir otras tecnologías inalámbricas según su alcance.
- Describir las características, la arquitectura, el funcionamiento y los servicios de una red 3G y 4G.
- Describir las principales características de la tecnología WiFi.
- Explicar el funcionamiento de un punto de acceso y del proceso de itinerancia o roaming.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de comunicaciones.

c. Contenidos

TEMA 1: Introducción a las redes de telecomunicaciones

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Conceptos básicos.
- 1.3 Clasificación de las redes.

TEMA 2: Redes de acceso

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Redes híbridas de fibra y coaxial.
- 2.3 Redes ópticas pasivas.
- 2.4 Redes de radio LMDS.

TEMA 3 Tecnologías inalámbricas

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Telefonía móvil.
- 3.3 Tecnología WiFi.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Resolución de problemas en las prácticas en aula.
- Desarrollo tutorado de una práctica en el aula sobre despliegue de fibra óptica.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Problemas sobre la red de distribución de cable coaxial.
- Entrega del trabajo de desarrollo práctico realizado en grupo.
- Evaluación continua de los contenidos teóricos de la materia.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g Material docente

En https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=45017&auth=SAML puede encontrarse la lista completa de referencias de Sistemas de Comunicación.

g.1 Bibliografía básica

- D. Minoli, *Telecommunications Technology Handbook*, Artech House Publishers, 1991. ISBN: 0890064253

g.2 Bibliografía complementaria

- J. Capmany, *Redes Ópticas*, Editorial UPV, 2006. ISBN: 9788483630013
- A.F. Molisch, *Wireless Communications*, Wiley-IEEE Press, 2005. ISBN: 9780470848883
- R. Kreher, T. Rüdebusch, *UMTS Signaling: UMTS Interfaces, Protocols, Message Flows and Procedures Analyzed and Explained*, John Wiley & Sons, 2007. ISBN: 9780470065334
- J.W. Mark, W. Zhuang, *Wireless Communications and Networking*, Prentice Hall, 2003. ISBN: 9780130409058
- C. Cox, *An Introduction to LTE: LTE, LTE-Advanced, SAE, VoLTE and 4G Mobile Communications, 2nd Edition*, Wiley, 2014. ISBN: 9781118818015

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Estos contenidos, en caso de ser necesarios, se proporcionarán durante el desarrollo a través de la página web de la asignatura en el Campus Virtual.



h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Documentación de apoyo.
- Pizarra, ordenador y cañón de proyección en las aulas para las clases magistrales participativas y las clases de problemas.
- Aula de seminarios, con posibilidad de ser reconfigurada para el trabajo en grupo.
- Entorno de trabajo en la plataforma *Moodle* ubicado en el Campus Virtual de la UVa.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con las redes y sistemas de comunicación, a través de la Biblioteca de la UVa.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4.5 ECTS	Semanas 1 a 11

Bloque 2: Regulación de las Telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

Para poder ejercer la profesión es necesario conocer la regulación sobre telecomunicaciones de los países donde se pretenda ejercer la misma. En este bloque se van a exponer las legislaciones, normativas y entidades que han ido emanando de la necesidad de regular las telecomunicaciones durante su proceso de liberalización.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático el alumno deberá ser capaz de:

- Explicar qué supone la normalización y sus aspectos caracterizadores, así como la ventaja de normalizar.
- Describir algunos de los entes reguladores actuales.
- Explicar la legislación reguladora en telecomunicaciones en España.
- Acceder a la información necesaria en materia reguladora en telecomunicaciones y gestionar bibliografía.
- Comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.

c. Contenidos**TEMA 4: Regulación de las telecomunicaciones**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 ¿Qué es una norma?
- 4.3 Aspectos caracterizadores.
- 4.4 Ventajas.
- 4.5 Clases de normas.
- 4.6 Nuevo enfoque normativo.
- 4.7 Entes de normalización internacionales.
- 4.8 Entes de normalización nacionales.
- 4.9 Instrumentos jurídicos de la UE y su transposición.

TEMA 5: Liberalización de las telecomunicaciones

- 5.1 Introducción.
- 5.2 La Liberalización en España y sus consecuencias.
- 5.3 Ley General de Telecomunicaciones.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Técnicas de aprendizaje cooperativo.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Trabajo cooperativo sobre un tema propuesto por el profesor.
- Presentación oral del trabajo escrito.

g. Material docente

En https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=45017&auth=SAML puede encontrarse la lista completa de referencias.

g.1 Bibliografía básica

- Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. (BOE, núm. 155, de 29 de junio de 2022). <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/06/28/11>
- Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas. (DOUE L, núm. 321/36, de 17 de diciembre de 2018). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018L1972>
- Normativa, página Web de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), sección de las Telecomunicaciones: <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/telecomunicaciones>
- Marco regulador de Internet y Telecomunicaciones de la UE en la página oficial: https://europa.eu/youreurope/citizens/consumers/internet-telecoms/index_es.htm

g.2 Bibliografía complementaria

- Legislación y Normativa, página Web del COIT: <http://www.coit.es/>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

En caso de ser necesarios se proporcionarán a través de la página web de la asignatura en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Pizarra, ordenador y cañón de proyección para las clases magistrales participativas.
- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la UVA.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con la regulación y la liberalización de las telecomunicaciones, a través de la Biblioteca de la UVA.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5 ECTS	Semanas 12 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Técnicas de aprendizaje cooperativo.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios	6		
Otras actividades	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo cooperativo sobre una red de comunicaciones	30%	Esta actividad requiere de asistencia al aula. No entregar en la fecha propuesta equivale a un 0.
Trabajo cooperativo de un tema de regulación	10%	Esta actividad requiere de asistencia al aula. No entregar o ausentarse durante la presentación oral equivale a un 0.
Exámenes parciales y Examen final escrito	60%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior al 50% para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Los alumnos tienen la posibilidad de superar la parte teórica de la asignatura mediante 2 exámenes parciales, que se realizarán al finalizar los temas 2 y 3 (con un peso del 30% cada uno en la nota final). No es necesario aprobar ambos parciales independientemente, pero sí que el promedio de los mismos sea superior a 5 puntos.
 - Los alumnos que no obtengan el mínimo de 5 puntos entre ambos parciales podrán presentarse al examen final escrito de la convocatoria ordinaria/extraordinaria.
 - En caso de que no se alcance el mínimo exigido, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.
- **Convocatoria extraordinaria^(*):**
 - Se mantiene la calificación en los 2 primeros ítems de la tabla anterior, siempre que las prácticas y los trabajos obligatorios hayan sido entregados en las fechas establecidas. En este caso, sólo será necesario realizar el examen escrito.
 - Para recuperar los ítems 1 y 2 será necesario la realización de un trabajo individual, acordado con el profesor, cuya fecha de entrega será anterior al día de la convocatoria extraordinaria (fijada por el profesor). En caso de que no se alcance el mínimo exigido, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

La planificación detallada se proporcionará al inicio del cuatrimestre en la página de la asignatura a través del Campus Virtual.