



Guía docente de la asignatura

| | | | |
|--|---|----------------------|---|
| Asignatura | SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Materia | COMUNICACIONES | | |
| Módulo | MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Titulación | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN | | |
| Plan | 512 | Código | 46631 |
| Periodo de impartición | 1 ^{er} CUATRIMESTRE | Tipo/Carácter | OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN) |
| Nivel/Ciclo | GRADO | Curso | 4 ^o |
| Créditos ECTS | 6 ECTS | | |
| Lengua en que se imparte | CASTELLANO | | |
| Profesor/es responsable | BEATRIZ SAINZ DE ABAJO | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | TELÉFONO: 983 423702 E-MAIL: beasai@tel.uva.es | | |
| Horario de tutorías | Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías | | |
| Departamento | TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E ING. TELEMÁTICA | | |



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

En “Sistemas de Telecomunicación” se presentan las características de las redes troncales y de acceso. Igualmente se describen algunas de las redes de comunicaciones móviles y por satélite presentes hoy en día en la Sociedad de Información que permiten el acceso de Banda Ancha a servicios como la televisión y la radio digitales, entre otros. “Sistemas de Telecomunicación” busca un enfoque práctico y por tanto orientaremos el estudio en conocer las herramientas que nos permitirán desarrollar un proyecto sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones mediante el análisis de un caso.

1.2 Relación con otras materias

La materia supone la continuación lógica de la asignatura “Sistemas de Comunicación”. Al igual que sucede con esa asignatura, también está relacionada con “Redes y Servicios Telemáticos”, pues los contenidos de una y otra están íntimamente ligados. Otras que la anteceden en la titulación como “Teoría de la Comunicación” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” proporcionan conocimientos básicos que serán útiles para un adecuado aprovechamiento de la asignatura. Además de las anteriores, otras asignaturas con una relación más o menos directa son: “Sistemas y Redes de Comunicaciones Ópticas”, “Tecnologías de Redes Móviles” y “Comunicaciones Ópticas”.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí sugerencias lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las asignaturas “Teoría de la Comunicación” (1er cuatrimestre del 2º curso) y “Sistemas de Comunicación” (2º cuatrimestre del 2º curso) de la materia “Fundamentos de Comunicaciones” del “Bloque de Materias Básicas”. Además es muy recomendable haber cursado las asignaturas de primer y segundo curso pertenecientes a las materias de “Fundamentos de Ingeniería Electromagnética” y “Fundamentos de Señales y Sistemas”.



2. Competencias

2.1 Generales

- 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.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE4. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que satisfagan las exigencias técnicas, estéticas y de seguridad, aplicando elementos básicos de gestión económica-financiera, de recursos humanos, organización y planificación de proyectos. Los proyectos tendrán por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- GE5. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como el desarrollo sostenible del ámbito correspondiente.
- 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

- ST1. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST3. Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- ST5. Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir y evaluar las características de las diferentes redes troncales y de acceso.
- Entender 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 actualidad 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 comunicaciones.
- Comprender la arquitectura y el funcionamiento de las nuevas redes móviles y satélite.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de comunicaciones.
- Analizar y comprender la gestión del espectro electromagnético y la asignación de frecuencias para servicios como la televisión y radio digitales.
- Diseñar, mantener y gestionar diversos sistemas de comunicación.
- Saber comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.
- Conocer los aspectos básicos de la Regulación de las Telecomunicaciones, tanto la legislación como la normativa, resultado de la transposición de las Directivas Europeas en la materia.
- Saber utilizar la información de que se dispone en los Entes Reguladores Nacionales y en los Organismos Ejecutivos competentes en la materia.



4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES | HORAS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | HORAS |
|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teórico-prácticas (T/M) | 25 | Estudio y trabajo autónomo individual | 70 |
| Clases prácticas de aula (A) | 35 | Estudio y trabajo autónomo grupal | 20 |
| Laboratorios (L) | 0 | | |
| Prácticas externas, clínicas o de campo | 0 | | |
| Seminarios (S) | 0 | | |
| Tutorías grupales (TG) | 0 | | |
| Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes) | 0 | | |
| Total presencial | 60 | Total no presencial | 90 |





5. Bloques temáticos

Bloque 1: Sistemas de Telecomunicación

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La asignatura consta de un único bloque donde se presenta la evolución de las redes troncales y de acceso. Dichas redes ofrecen gran ancho de banda a través de soportes tan diferentes como el cable coaxial, la fibra óptica, los radio-enlaces de microondas o las redes de satélite, para dar soporte a una variedad de servicios, entre ellos la televisión y la radio digital. Precisamente dedicamos el tema segundo y tercero a las redes de acceso móviles y el sistema de satélite VSAT. Por último, en el quinto tema, se analizarán la explotación y gestión de los servicios ofrecidos a partir del despliegue de las infraestructuras de acceso de banda ancha.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

c. Contenidos

TEMA 1: Redes troncales y de acceso

- 1.1 Objetivos.
- 1.2 Introducción a las redes de comunicación: arquitectura y tipos de redes.
- 1.3 La red de acceso: el bucle de abonado.
- 1.4 Redes de acceso cableadas e inalámbricas.
- 1.5 Infraestructuras comunes de telecomunicación.
- 1.6 Resumen.

TEMA 2: Redes de comunicaciones móviles

- 2.1 Objetivos.
- 2.2 Limitaciones de las tecnologías móviles anteriores.
- 2.3 Arquitectura básica de una red UMTS: equipos de usuario, la red de acceso radio terrestre (UTRAN) y el núcleo de red.
- 2.4 Normalización de sistemas y estándares.
- 2.5 Prestaciones técnicas y servicios.
- 2.6 Servicio I-mode.
- 2.7 Resumen.

TEMA 3: Redes por satélite

- 3.1 Objetivos.
- 3.2 Redes VSAT.
- 3.3 Explotación y despliegue de red.
- 3.4 Análisis del enlace de radiofrecuencia.
- 3.5 Ventajas y perspectivas.
- 3.6 Resumen.



TEMA 4: Difusión digital de radio y TV

- 4.1 Objetivos.
- 4.2 Introducción.
- 4.3 Evolución histórica de la TDT.
- 4.4 Infraestructuras y equipamiento para la TDT.
- 4.5 Normativa y estándares en TDT.
- 4.6 Transmisión de señales DVB-T en TDT.
- 4.7 El estándar de televisión digital terrestre DVB-T: Codificación del canal en DVB, OFDM.
- 4.8 Mapa de frecuencias, canales y servicios de España para TDT.
- 4.9 Medios y bandas de frecuencias de la Radio.
- 4.10 Sistemas de difusión digital de audio.
- 4.11 Resumen.

TEMA 5: Explotación y gestión de sistemas de telecomunicación

- 5.1 Objetivos.
- 5.2 Introducción a la gestión de red.
- 5.3 Organizaciones internacionales y nacionales de normalización.
- 5.4 Explotación y gestión del espacio radioeléctrico en España.
- 5.5 Resumen.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Estudio de casos en aula.
- Resolución de problemas.
- Aprendizaje colaborativo.
- Uso de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informe realizado por el alumno o grupo de trabajo sobre el caso práctico.
- Presentación oral del trabajo escrito (si fuera el caso).
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

La entrega de los trabajos será obligatoria para superar la asignatura.



g. Bibliografía básica

- B. Sainz, I. de la Torre y M. López. *Soluciones de hardware y software para el desarrollo de teleservicios*. Creaciones Copyright, S.L., 2009.
- J. M. Huidobro. *Redes y servicios de banda ancha. Tecnologías y aplicaciones*. McGraw-Hill. Madrid, 2004.
- J. M. Huidobro. *Tecnologías avanzadas de telecomunicaciones*. Paraninfo, 2003.
- L. Arroyo Galán. *Tecnología móvil: GSM, GPRS, UMTS y WI-FI*. Anaya Multimedia, D. L., Madrid, 2003.

h. Bibliografía complementaria

- J. M. Hernández Rábanos. *Comunicaciones móviles*. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, 1997.
- M. Schwartz. *Broadband integrated networks*. Ed. Prentice Hall, 1996.
- S. Haykin. *Sistemas de Comunicación*. Ed. John Wiley & Sons, 2000.
- J. Berrocal. *Redes de acceso de banda ancha. Arquitectura, prestaciones, servicios y evolución*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.
- M. C. España. *Servicios avanzados de telecomunicación*. Ed. Díaz de Santos, 2003.
- D. Muñoz Rodríguez. *Sistemas inalámbricos de comunicación personal*. Marcombo Boixareu, México, 2002.
- T. S. Rappaport. *Wireless Communications. Principles and Practice*. Prentice Hall PTR 2002.
- COIT. *Manual de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones*.
- COIT. *Certificaciones fin de obra de infraestructuras comunes de telecomunicaciones*.
- C. K. Summers. *ADSL standards, implementation and architecture*. CRC Press, 1999.
- D. J. Goodman. *Wireless personal communications and networks*. Ed. Addison-Wesley, 1997.
- G. Abe. *Residential broadband*. McMillan Technical Publishing, 1997.
- J. M. Caballero. *Redes de banda ancha*. Marcombo Boixareu Editores, 1998.
- W. S. Ciciora. *Modern cable television technology: video, voice & data communications*. Ed. Morgan-Kaufman, 2004.
- J. M. Hernando, C. Lluch. *Comunicaciones Móviles de Tercera Generación*. Telefónica Móviles España, 2001.
- A. Martín Marcos. *Televisión Digital*, Vol. 1. Editorial Ciencia 3, 2006.
- L.-I. Lundström. *Understanding Digital Television. An Introduction to DVB Systems with Satellite, Cable, Broadband and Terrestrial TV*. Elsevier/Focal Press, 2006.
- K. C. Pohlmann. *Principles of Digital Audio*. Mc Graw-Hill, 2005.
- J. Arnold. *Digital Television. Technology and Standards*. Wiley, 2007.
- W. Hoeg. *Digital Audio Broadcasting. Principles and Applications of DAB, DAB+ and DMB*. Wiley, 2009.

i. Recursos necesarios

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

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.



6. Temporalización (por bloques temáticos)

| BLOQUE TEMÁTICO | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--|------------|--------------------------------|
| Bloque 1: Sistemas de Telecomunicación | 6 ECTS | Semanas 1 a 15 |

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES |
|--|-----------------------|---|
| Valoración de la participación del alumno en las actividades formativas en aula y aportaciones al repositorio de la asignatura | 5% | |
| Realización de prácticas | 30% | Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior al 50% en esta parte para superar la asignatura. |
| Presentación de la prácticas | 5% | Es condición necesaria para superar la asignatura presentar las prácticas ante el resto de los compañeros (se realizará en las últimas semanas de mayo de forma consensuada). |
| Examen final escrito | 60% | Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior al 50% en esta parte para superar la asignatura. |

En el caso de que no se alcancen los mínimos exigidos en la tabla anterior:

- Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la calificación obtenida en los 3 primeros ítems de la tabla anterior, siempre que las prácticas obligatorias hayan sido entregadas en las fechas establecidas y se hayan alcanzado las puntuaciones mínimas indicadas anteriormente. En este caso, sólo será necesario realizar el examen escrito, que tendrá un peso del 60%.
- En caso de que no se hayan entregado las prácticas obligatorias (o que no se hayan entregado en las fechas establecidas o que no se hayan alcanzado las puntuaciones mínimas indicadas anteriormente) no será posible evaluar algunos de los ítems descritos en la tabla anterior. Este es el caso del ítem “Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas” (ítem 1), que sólo se puede evaluar durante el desarrollo de las actividades presenciales. Asimismo, la realización de prácticas (ítems 2-3) requieren que los alumnos trabajen en grupo, por lo que no es posible evaluarlos fuera del desarrollo de las actividades presenciales. Por lo tanto, en este caso, la calificación del alumno en la asignatura será la obtenida en este examen escrito. Puesto que el examen escrito tiene un peso del 60%, la máxima calificación que podrá obtenerse en este caso es de 6 puntos sobre 10.

8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.