

Sistemas de Telecomunicación

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Sistemas de Telecomunicación (STEL)
Materia	M9
Departamento responsable	Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones (SSR)
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatoria en itinerario "Sistemas de Telecomunicación"
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	4º
Especialidad	Comunicaciones
Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta Asignatura es que el Alumno, una vez completada, obtenga los conocimientos necesarios para abordar la realización completa (diseño técnico, evaluación económica,..) de proyectos de telecomunicación, en las distintas alternativas tecnológicas de los mismos y para la provisión de diferentes servicios multimedia.

A estos efectos, se tendrán en cuenta todos los tipos de viabilidad necesarios en cada proyecto (técnica, marco legal, económica, medioambiental, logística, estándares, etc.).

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Federico Álvarez García	D-103	federico.alvarez@upm.es
Miguel Pérez Guerrero	C-428	guerrero@etsit.upm.es
Guillermo Cisneros Pérez	C-300	gcisneros@etsit.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	N/A
Otros resultados de aprendizaje necesarios	- Teoría de la Comunicación (obligatoria, 2º curso, 2º semestre). - Sistemas de Transmisión (obligatoria, 3º curso, 1º semestre).



Otros resultados de aprendizaje necesarios	• Transmisión Digital (obligatoria de itinerario, 4º curso, 1º semestre). • Radiación y Propagación (obligatoria, 3º curso, 2º semestre). • Redes y Servicios de Comunicación (obligatoria, 2º curso, 2º semestre). • Fundamentos de la Gestión Empresarial (obligatoria, 2º curso, 1º semestre).
---	--

4. Objetivos de Aprendizaje.

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG 4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	3
CG 7	Trabajo en Equipo	3
CG 8	Comunicación Oral y Escrita	2
CG 10	Creatividad	2
CG 11	Liderazgo de Equipos	2
CE-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.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado



POLITÉCNICA



COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN (continuación)		
Código	Competencia	Nivel
CE-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 transporte.	3
CE-ST3	Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación y dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel adquisición
RA1	Conocimiento de las técnicas de procesamiento analógico y digital de señal para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia.	CE-ST2 CE-ST3	3
RA2	Competencia para la selección de equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos.	CE-ST2 CE-ST3	3
RA3	Conocimientos de Infraestructuras de redes de comunicaciones, troncales, metropolitanas y de acceso, redes ópticas y técnicas empleadas en enlaces de elevada tasa binaria.	CE-ST1 CE-ST2 CE-ST3	3

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel adquisición
RA4	Adquirir la habilidad para realizar un proyecto completo de telecomunicación (desde el estudio de mercado hasta el análisis de la viabilidad económica, pasando por el diseño y dimensionado de la red) mediante el desarrollo de todas sus fases.	CE-ST1 CE-ST2 CE-ST3	3
RA5	Competencia para desarrollar proyectos integrales de telecomunicación en equipo, a modo de empresa de ingeniería, y presentación del proyecto en público.	CG 4/11	2

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
 Nivel de adquisición 2: Comprensión/Aplicación
 Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
11	Conocer los principios básicos de los sistemas y servicios de telecomunicación, y obtener una visión sucinta del marco jurídico español al efecto. Conocer los organismos de normalización. Dominar la representación del audio y del video a nivel suficiente para comprender el funcionamiento de los sistemas multimedia. Conocer las jerarquías de información y transporte digitales.	RA1
12	Conocer el funcionamiento y dimensionado de los sistemas de acceso metálicos DLS (ADSL, VDSL, HDSL/SHDSL,...) incluyendo la caracterización del bucle de abonado, la gestión dinámica de espectro, y la situación actual en España de estos sistemas.	RA2 RA3



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relaciona- do con RA
13	Conocer el funcionamiento de los sistemas de acceso ópticos (PON/FTTH,...), los diferentes estándares que implementan, y la situación actual en tales sistemas en España.	RA2 RA3
14	Conocer el funcionamiento de los sistemas de acceso híbridos fibra-coaxial (HFC), incluyendo su arquitectura y sus características técnicas, así como su despliegue en España.	RA2 RA3
15	Conocer los sistemas de distribución de video por cable (DVB-C e IPTV) incluyendo el sistema de referencia y los diferentes módulos que componen el sistema. Conocer también su situación en España.	RA2 RA3
16	Dominar los sistemas de distribución de video por satélite (DVB-S,S2,SH...) incluyendo la arquitectura de referencia y los diferentes módulos que componen el sistema. Aplicar dichos conocimientos a un caso práctico de dimensionamiento completo del sistema.	RA2 RA3
17	Conocer el reglamento y dimensionado de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT).	RA2/3
18	Demostrar habilidades y competencias profesionales para desarrollar proyectos integrales de telecomunicación (desde el estudio de mercado hasta el análisis de viabilidad económica, pasando por el diseño y dimensionado de red).	RA2 RA3 RA4
19	Demostrar habilidades para la presentación en público de un proyecto de telecomunicación, desarrollado en equipo, frente a una audiencia profesional.	RA4 RA5



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución y entrega individual de ejercicios prácticos, relacionados con la actualidad del sector.	Todo el Curso	vía Moodle	(+5%)
Proyecto de ingeniería en equipo: Análisis de mercado, diseño y dimensionado técnico de red, y estudio de viabilidad económica.	Dos últimos Meses	Dentro y fuera del Aula	50%
1ª Prueba de Evaluación Parcial (desde la "Introducción a los Sistemas de Telecomunicación" hasta los estándares PON/FTTH (inclusive).	Semana 5ª	Aula	25%
2ª Prueba de Evaluación Parcial (Sistemas HFC e IPTV, Redes Satelitales DVB-S/S2, e ICT).	Semana 9ª	Aula	25%
Total: 100%			

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua. En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante una única prueba final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones (SSR) mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día marcado por esta Escuela. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (continuación)

1. Opciones de evaluación.

a) Opción por Parciales + Proyecto.

Si se superan (aprueban) los parciales y el proyecto, se habrá aprobado la asignatura. No obstante, en tal caso será optativo ir al examen Final. La calificación se estimará así:

- Si no se va al examen final, una ponderación entre los parciales y el proyecto, según la tabla que se ha facilitado anteriormente (en epígrafe "Evaluación Sumativa").
- Y si se va al examen final, la media aritmética entre la obtenida por parciales y proyecto, según la ponderación arriba aludida, y la obtenida en el examen final, con un mínimo para aprobado de 5.0 puntos.

Si no se superan los parciales y/o el proyecto se deberá ir al examen final, siendo entonces la nota obtenida la de dicho examen (final).

b) Opción directa por Examen Final.

La nota final será, directamente, la obtenida en dicho examen.

2. Los Exámenes.

Como se aprecia en los cuadros de la página siguiente, cada examen (a excepción de la parte correspondiente a la elaboración de proyecto) consta de dos partes: Test, sin documentación alguna de apoyo, y problema/s, en la que se permite cualquier tipo de documentación de apoyo.

Cada parte del examen (test y problema/s) se evaluará independientemente, exigiéndose obtener en cada parte una nota igual o superior a 1/4 --el 25%-- de la puntuación máxima considerada para dicha parte al objeto de poder promediar entre ellas (test con problema/s, problemas entre sí,...).

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (continuación)**

MODALIDAD “por PARCIALES y PROYECTO”		
MATERIA	FORMATO	VALORACION
DESDE LA INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN HASTA LOS SISTEMAS FTTH (inclusive)	TEST (20) PROBLEMA (1)	1 1,5
SISTEMAS HFC e IPTV, REDES SATELITALES DVB-S/S2, e IICCTT	TEST (20) PROBLEMA (1)	1 1,5
ELABORACION DE PROYECTO	PROYECTO	5

MODALIDAD por FINAL		
MATERIA	FORMATO	VALORACION
TODA (EXCEPTO LA ELABORACIÓN DE PROYECTO)	TEST (20) PROBLEMAS (2)	4 6

Asimismo, y para el caso del examen por parciales, se utilizará también el mismo criterio --nota igual o superior a 1/4 (el 25%) de la puntuación máxima considerada en cada parcial-- para poder promediar entre los distintos Parciales.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (continuación)

3. Calificación del Proyecto.

La calificación del examen correspondiente a la prueba “Elaboración de Proyecto” se realizará en base a dos conceptos de valoración: las memorias¹ que se han de realizar sobre cada proyecto, y las audiencias ⁴ (presenciales) que se mantendrán con los alumnos integrantes del mismo; ambos conceptos contribuyen por igual, al 50 % cada una, en la puntuación final de este parcial.

Todos los integrantes de cada equipo de trabajo (Dirección, Marketing, Prospección, Diseño y *Business Case*) reciben la misma calificación, que, en principio, se ve mayorada en el caso de el/la Jefe de equipo y minorada para aquellos miembros que, de acuerdo con una encuesta realizada a todos y cada uno de los integrantes del equipo, resulten haber contribuido en menor medida al trabajo conjunto (coevaluación).

Asimismo, la calificación de la memoria se ve mayorada si la misma se presenta en inglés.

4. Calificación del modo de examen Final.

A la nota resultante del promedio de las distintas partes (test, problema/s, y, en su caso, elaboración de proyecto) se le suma, siempre que el anterior promedio haya sido factible, una cifra comprendida entre 0 y 1 puntos otorgada a los alumnos que hayan realizado las “actividades prácticas voluntarias”, antes apuntadas (epígrafe “Evaluación Sumativa”), y detalladas en apartado posterior.

Como se ha apuntado anteriormente, quien inicie el proceso de calificación (examen) por parciales y proyecto, realizando bien algún/os parcial/es y/o bien el proyecto, y que por las razones que fueran no completase dicho proceso (de calificación por parciales), deberá presentarse al examen final.

En tal caso, la calificación final será igual a la obtenida en dicho examen (Final), siempre que se alcance o supere 1/4 --el 25%-- de la puntuación máxima en cada parte del mismo (test, problema-1 y problema-2), más 1 punto (como máximo) por cada examen Parcial realizado, y 2 puntos (también como máximo) por la elaboración del Proyecto.

¹ La evaluación tanto de las Memorias como de las Audiencias orales se entenderá particularizadas para cada Equipo de trabajo (Dirección, Marketing, Prospección, Diseño y *Business Case*).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (continuación)

En su caso, los puntos adicionales así obtenidos se sumarían al punto (máximo) derivado de las "actividades prácticas voluntarias" antes consignadas y detalladas en epígrafe posterior.

Se considerará aprobado un examen en el que se haya obtenido una nota igual o superior a 5.0 puntos.

5. Las actividades, prácticas y de actualidad, voluntarias

Las actividades prácticas voluntarias constituyen un complemento importante de las enseñanzas de la asignatura y su realización se recomienda (aunque, evidentemente, no se obliga) a todos los alumnos.

Este tipo de actividades sirve para complementar el ámbito de conocimiento de los alumnos y darles una visión mayor, mediante la elaboración y entrega de problemas, en la elaboración de trabajos monográficos relacionados con el sector de las telecomunicaciones, y/o la entrega de propuestas para preguntas de Test, según se describe a continuación:

a) Antes de cada examen se distribuirán con la suficiente antelación, y se resolverán posteriormente en clase, los problemas objeto de examen de cursos precedentes.

La resolución, voluntaria, de los anteriores Problemas por parte de los alumnos contribuirá hasta con 0,4 puntos adicionales a la nota promedio de Test y Problemas.

b) Además, se podrán obtener también hasta 0,4 puntos adicionales a la nota promedio mediante la propuesta, voluntaria, de preguntas para el Test.

- o Al efecto, cada pregunta de test constará de una cuestión formulada de manera inequívoca, y con cuatro posibles respuestas de las que únicamente una será la correcta.
- o En aras de la iniciativa, no se admitirán propuestas de preguntas de Test similares a las aparecidas en exámenes anteriores, tanto del presente curso como de los dos (cursos) precedentes.
- o Las propuestas en cuestión contarán con un mínimo de 10 y un máximo de 40 preguntas de Test.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (continuación)

c) El último día de clase de cada semana se propone a los alumnos un breve trabajo de investigación relacionado con la materia desarrollada durante dicha semana.

Los alumnos que lo deseen realizarán dicho trabajo, que tiene una extensión máxima de una página (tipo A4 o similar), y lo entregarán hasta el final de jornada del lunes inmediatamente posterior al jueves de la propuesta. Cada trabajo contabiliza un máximo de 0.2 puntos adicionales.

Además, se podrán obtener también puntos adicionales mediante la realización, voluntaria, de trabajos monográficos a propuesta de los propios alumnos, y consensuada con los profesores, y la realización de otras posibles actividades académicas que, en su caso, se comunicarán oportunamente.

La valoración de estas actividades se efectuará mediante revisión por los profesores de la asignatura de los trabajos presentados; dicha revisión puede complementarse con entrevistas personales con los autores de los trabajos.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Sistemas y Servicios de Telecomunicación	1.1. Los Sistemas y Servicios de Telecomunicación. 1.2. Marco Jurídico Español. 1.3. Organismos de Normalización. 1.4. Representación del Audio y del Video. 1.5. Redes Ópticas Conmutadas ASON	I1
Tema 2: Sistemas de acceso metálicos DSL	2.1. Caracterización del Bucle de Abonado. 2.2. Sistemas de acceso ADSL 2.3. Arquitectura Triple-Play 2.4. Sistemas HDSL y SHDSL 2.5. Sistemas de acceso VDSL 2.6. DSL-DSM (<i>Dynamic Spectrum Management</i>). 2.7. Los sistemas DSL en España.	I2
Tema 3: Sistemas de acceso ópticos PON-FTTH	3.1. Sistemas de acceso ópticos GPON y EPON 3.2. Comparativa GPON <i>versus</i> EPON 3.3. Sistemas XG-PON y 10GE-PON 3.4. Los sistemas GPON-FTTH en España	I3
Tema 4: Sistemas de acceso híbridos HFC ("Redes de Cable")	4.1. Génesis de los sistemas HFC 4.2. Arquitectura de red HFC 4.3. Servicio de distribución de Video en HFC 4.4. Servicio de Datos en HFC 4.5. Servicio de Fonía en HFC 4.6. Las redes HFC en España	I4

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (continuación)		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 5: Sistemas DVB-C e IPTV	5.1. Arquitectura de referencia DVB-C/C2 5.2. Aleatorización Set-Reset. 5.3. Codificación Reed-Solomon. 5.4. Entrelazado Convolutivo. 5.5. Modulación QAM 5.6. Sistemas IPTV	15
Tema 6: Distribución de Video, y acceso a Internet, por Satélite	6.1. Arquitectura de red DVB-S 6.2. Normativa técnica: DVB-S/S2/S2X 6.3. Estándares SMATV, DVB-RCS y DVB-SH 6.4. Caso práctico de dimensionamiento de un sistema de distribución de Video por Satélite. 6.5. El sector audiovisual en España.	16
Tema 7: Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)	7.1. Servicios y Agentes ICT 7.2. Topología de red ICT 7.3. Radiodifusión sonora y de televisión (RTV) 7.4. Servicio de telefonía (STDP) 7.5. Banda ancha (TBA) por fibra óptica. 7.6. Banda ancha (TBA) por coaxial. 7.7. El "Hogar Digital"	17

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (continuación)		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 8: Desarrollo integral de un Proyecto de Telecomunicación	Los alumnos de la asignatura, agrupados en equipos (con un mínimo de 20 y un máximo de 30 miembros por equipo), desarrollarán un proyecto de telecomunicación, contemplando el mismo en todas sus dimensiones: desde el estudio de mercado y la prospección tecnológica hasta el diseño y dimensionado de la red de telecomunicaciones, junto con el correspondiente análisis de viabilidad económica. En dicha línea, cada equipo se divide en cinco sub-equipos: 1_ Dirección, cuyas tareas básicas son la planificación estratégica del proyecto, la coordinación del trabajo del resto de sub-equipos, la resolución de conflictos,.... 2_ Marketing, que asume el estudio de mercado, el establecimiento de los servicios a ofertar y precios de los mismos, las actividades de publicitación,.... 3_ Prospección Tecnológica, que analiza las distintas tecnologías disponibles, selecciona la más idónea para cada escenario de prestación del servicio, obtiene las prestaciones básicas del equipamiento a instalar,... 4_ Diseño y Dimensionado de Red, que determina la arquitectura de red, dimensiona la misma, estima las inversiones necesarias para su despliegue y los gastos requeridos para su mantenimiento,... 5_ y Business Case, que calcula los índices de rentabilidad económica del proyecto: VAN (Valor Actualizado Neto), TIR (Tasa Interna de Rentabilidad),... En la figura adjunta (en página siguiente) se refleja el diagrama de flujos que configura la actividad de estos cinco sub-equipos de alumnos que integran el equipo del proyecto de telecomunicación.	18 19

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (continuación)

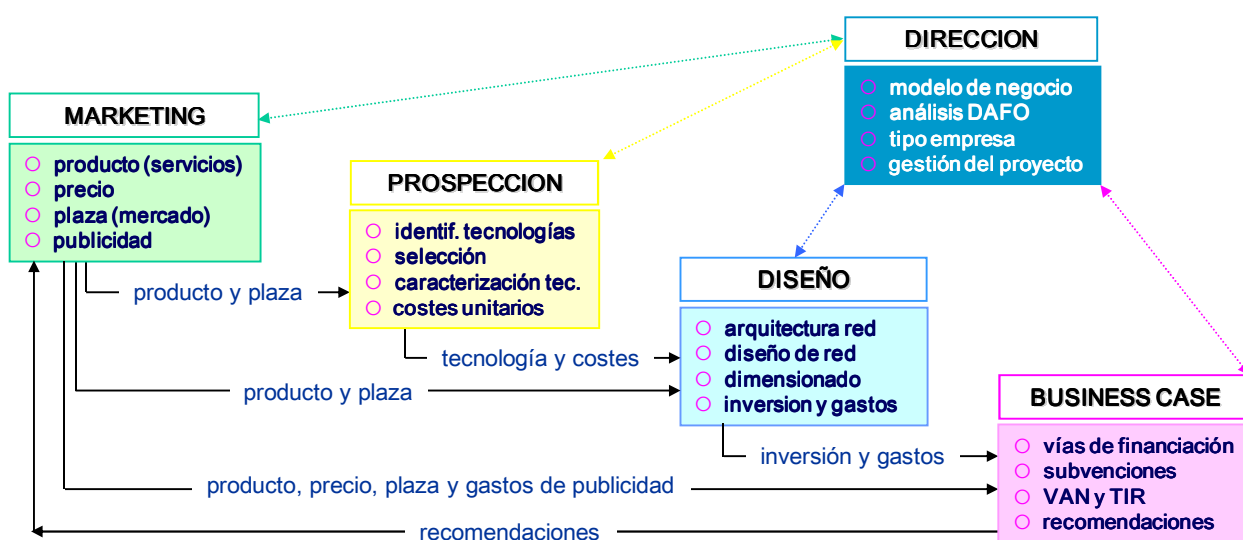
Bloque / Tema /
Capítulo

Apartado

Indicadores
Relaciona-
dos

Tema 8:

Desarrollo integral de un Proyecto de Telecomunicación



7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

CLASES DE TEORIA	Se utilizará la lección magistral, aunque con alta interactividad con los alumnos, para la exposición de contenidos con apoyo de recursos audiovisuales.
CLASES DE PROBLEMAS	Se resolverán en clase, por parte de los alumnos y con el apoyo de los profesores, ejercicios que servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría
TRABAJO AUTONOMOS	Cada alumno deberá estudiar los contenidos de la asignatura y resolver diversos ejercicios y problemas.
TRABAJO EN EQUIPO	Los alumnos realizarán, en equipo, un proyecto integral de telecomunicaciones (análisis de mercado, diseño técnico, estudio de viabilidad económica,...) según se ha detallado en el epígrafe precedente "Contenidos y Actividades de Aprendizaje".
TUTORÍAS	Las tutorías se ajustarán a la normativa vigente.

8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	• R. Steinmetz and K.Narhsted, Multimedia Systems, Computing, Communications and Applications, Prentice Hall. • J.Nielsen, Hypertext and Hypermedia, Academic Press. • M.Schwartz, Telecommunication Networks, Addison Wesley. • W.Stallings, Data and Computer Communications, McMillan Pub. • R.L.Freeman, Telecommunication Systems Engineering, Wiley Inters. • J.M.Hernando, Sistemas de Telecomunicación por línea, Vol.1, ETSIT. • J.M.Hernando, Transmisión por Radio, Ed. Ramón Areces. • Boletín Oficial del Estado (BOE). • Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). • Estándares diversos: ITU-T, IEEE, ETSI, etc.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual y en Equipo [1]	Actividades de Evaluación
Semana-1 [9.5 h]	○ Presentación de la Asignatura [2 h] ○ Tema-1: Sistemas de Telecomunicación [2h]	Ejemplo: Agenda Digital Europea (ADE): Tecnologías e Inversión en España [~2h]	
Semana-2 [9.5 h]	○ Tema-1: Servicios de Telecomunicación [2 h] ○ Tema-1: Representación del Audio y Video [2h]	Ejemplo: Smart Cities: Objetivo, Servicios y Desarrollo en España [~2h]	
Semana-3 [9.5 h]	○ Tema-1: Redes ópticas conmutadas ASON [2 h] ○ Tema-2: Caracterización del Bucle de Abonado [2h]	Ejemplo: Caracterización y análisis del video-clip "Seducción" [~2h]	
Semana-4 [9.5 h]	○ Tema-2: Sistemas ADSL [2 h] ○ Tema-2: Sistemas VDSL y tecnologías DSL-DSM [2h]	Resolución voluntaria de Problemas [~2h]	
Semana-5 [17.5 h]	○ Tema-3: Sistemas de acceso ópticos PON-FTTH [2 h] ○ Resolución de Problemas en clase [2h]	Resolución voluntaria de Problemas [~2h]	Examen del 1º Parcial (Evaluación Continua, 4h)

[1] Mientras que los trabajos de las semanas 1 a 9 son de carácter individual y voluntario, los trabajos de las semana 10 a 15 son de carácter grupal (desarrollo, en equipo, del Proyecto).

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual y en Equipo [1]	Actividades de Evaluación
Semana-6 [9.5 h]	○ Tema-4: Sistemas Híbridos HFC [2 h] ○ Tema-5: Sistemas DVB-C e IPTV [2h]	Ejemplo: Coste de una red de comunicaciones Móviles (caso de Yoigo) [~3h]	
Semana-7 [9.5 h]	○ Tema-6: Sistemas DVB-S/S2 [2 h] ○ Tema-6: Distribución de Video por Satélite [2h]	Ejemplo: Caracterización de los descodificadores de video [~2h]	
Semana-8 [9.5 h]	○ Tema-6: Acceso a Internet por Satélite [2 h] ○ Tema-6: Caso práctico de Dimensionado [2h]	Resolución voluntaria de Problemas [~2h]	
Semana-9 [17.5 h]	○ Tema-7: Infraestructuras ICT [2 h] ○ Resolución de Problemas en clase [2h]	Resolución voluntaria de Problemas [~2h]	Examen del 2º Parcial (Evaluación Continua, 4h)
Semanas 10 a 15 [9.5 h/sm.]	○ Auditoría de todos y cada uno de los Proyectos de Telecomunicación [1 hora por Proyecto y semana]	Trabajo, en equipo, para el desarrollo del Proyecto [~4 horas por semana]	
Semana 16 [17.5 h]		○ Elaboración Resumen Ejecutivo ○ Coevaluación	Presentación, en sesión pública, del Proyecto [2h]
Semana X			Examen Final

[1] Mientras que los trabajos de las semanas 1 a 9 son de carácter individual y voluntario, los trabajos de las semana 10 a 15 son de carácter grupal (desarrollo, en equipo, del Proyecto).