

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Redes de comunicaciones móviles

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Redes de comunicaciones móviles
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulo	Mod tecnol esp telematica
Materia	Tecnologia especifica telematica
Carácter	Optativa
Código UPM	95000052
Nombre en inglés	Mobile communication networks

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Redes de ordenadores

Redes y servicios de telecomunicacion

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE-TL1 - Capacidad de 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 servicios telemáticos

CE-TL2 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos

CE-TL3 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis

CE-TL4 - Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes

CE-TL5 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos

CE-TL6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos

Resultados de Aprendizaje

RA474 - Conocer la evolución de las redes de comunicaciones móviles, a través de las distintas generaciones, y de los servicios que prestan. Conocer los organismos de normalización implicados.

RA475 - Conocer los subsistemas en que se divide una red de comunicaciones móviles (red de acceso y núcleo de red). Conocer sus funciones básicas: control de comunicaciones, gestión de movilidad, control de recursos, inteligencia de red, interfuncionamiento con otras redes.

RA477 - Comprender la estructura y funcionamiento de las redes de comunicaciones móviles de segunda generación (2G). Conocer sus elementos, interfaces y protocolos. Saber utilizar los modelos de dimensionado aplicables a estas redes.

RA478 - Comprender la estructura y funcionamiento de las redes de comunicaciones móviles 3G. Conocer sus elementos, interfaces y protocolos. Saber utilizar los modelos de dimensionado aplicables a estas redes.

RA479 - Comprender la estructura y funcionamiento de las redes de comunicaciones móviles 4G. Conocer sus elementos, interfaces y protocolos. Saber utilizar los modelos de dimensionado aplicables a estas redes.

RA476 - Conocer los nuevos protocolos introducidos en las redes de comunicaciones móviles para permitir su evolución hacia arquitecturas todo IP.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Alvarez-Campana Fdez.-Corredor, Manuel (Coordinador/a)	B-214	manuel.alvarez-campana@upm.es	X - 15:00 - 16:00 V - 15:00 - 16:00
Vazquez Gallo, Enrique	B-202-D	enrique.vazquez@upm.es	X - 10:00 - 11:00 V - 10:00 - 11:00
Vinyes I Sanz, Joan	B-202-C	joan.visanz@upm.es	M - 11:00 - 12:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura cubre los principios de las redes de comunicaciones móviles, incluyendo: arquitecturas de red, protocolos de comunicación, procedimientos de señalización, servicios, dimensionado e ingeniería de tráfico. El desarrollo del temario sigue un orden cronológico a través de las principales generaciones de redes de comunicaciones móviles: 2G (GSM/GPRS), 3G (UMTS/HSPA) y 4G (LTE).

Temario

1. Introducción a las Redes de Comunicaciones Móviles
 - 1.1. Principios de las Redes de Comunicaciones Móviles
 - 1.2. Normalización de las Redes de Comunicaciones Móviles
 - 1.3. Evolución de las Redes de Comunicaciones Móviles
2. Redes de Comunicaciones Móviles 2G
 - 2.1. Introducción a las redes GSM. Servicios. Elementos. Interfaces.
 - 2.2. Sistemas de señalización Q.931 y SS7.
 - 2.3. Red de acceso. Protocolos. Dimensionado
 - 2.4. Núcleo de red. Procedimientos de control de movilidad y seguridad, control de llamadas, mensajes cortos.
 - 2.5. Inteligencia de Red. CAMEL.
 - 2.6. GPRS. Servicios, arquitectura y procedimientos. Dimensionado.
3. Redes de Comunicaciones Móviles 3G
 - 3.1. Principios de la arquitectura UMTS Release 99. Evolución desde GSM/GPRS. Red de acceso UTRAN. Dominios CS y PS.
 - 3.2. Red de acceso UTRAN. Protocolos. Uso de ATM. Dimensionado.
 - 3.3. Núcleo de red. Protocolos. Servicios modo circuito y servicios modo paquete. Calidad de servicio. Dimensionado.
 - 3.4. Voz sobre IP. Codificación, empaquetado, calidad de servicio. Señalización para VoIP: SIP, H.248/MEGACO, SIGTRAN). Escenarios de aplicación. Dimensionado
 - 3.5. Evolución de UMTS en Releases 4, 5 y posteriores. Dominio CS basado en VoIP. Subsistema IP Multimedia (IMS). Servicios de datos de alta velocidad (HSPA). Dimensionado.
4. Redes de Comunicaciones Móviles 4G
 - 4.1. Principios de la arquitectura LTE/EPS. Elementos e interfaces.
 - 4.2. Red de acceso E-UTRAN. Protocolos. Transporte sobre IP.
 - 4.3. Núcleo de red EPC. Protocolos. Portadoras EPS y calidad de servicio. Procedimientos.
 - 4.4. Interfuncionamiento con otras redes (2G, 3G, WiFi, WIMAX). Escenarios de itinerancia.
 - 4.5. Soporte de servicios de voz. Solución con IMS (VoLTE). Solución transitoria con paso a circuitos (CS fallback).

Cronograma

Horas totales: 62 horas

Horas presenciales: 62 horas (39.7%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema 1. Principios de las Redes de Comunicaciones Móviles. Normalización y evolución.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Introducción a las redes GSM. Servicios. Elementos. Interfaces.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p>Tema 2. Sistemas de señalización Q.931 y SS7.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Red de acceso. Protocolos. Dimensionado.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Tema 2. Red de acceso. Protocolos. Dimensionado.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Núcleo de red. Procedimientos de control de movilidad y seguridad.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de trabajo individual</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 4	<p>Tema 2. Núcleo de red. Procedimientos de control de movilidad y seguridad.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Núcleo de red. Procedimientos de control de llamadas, mensajes cortos.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p>Tema 2. Inteligencia de Red.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. CAMEL.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de trabajo individual</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>

Semana 6	<p>Tema 2. GPRS. Servicios y arquitectura. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. GPRS. Procedimientos y dimensionado. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p>Tema 3. Principios de la arquitectura UMTS Release 99. Evolución desde GSM/GPRS. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Red de acceso UTRAN. Protocolos. Uso de ATM. Dimensionado. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen parcial 1 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Tema 3. Red de acceso UTRAN. Protocolos. Uso de ATM. Dimensionado. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Núcleo de red. Protocolos. Servicios modo circuito y servicios modo paquete. Calidad de servicio. Dimensionado. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p>Tema 3. Voz sobre IP. Codificación, empaquetado, calidad de servicio. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Señalización para VoIP: SIP, H.248/MEGACO, SIGTRAN). Escenarios de aplicación. Dimensionado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p>Tema 3. Señalización para VoIP: SIP, H.248/MEGACO, SIGTRAN). Escenarios de aplicación. Dimensionado Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Evolución de UMTS en Releases 4, 5 y posteriores. Dominio CS basado en VoIP. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 11	<p>Tema 3. Subsistema IP Multimedia (IMS). Servicios de datos de alta velocidad (HSPA). Dimensionado.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de trabajo en equipo</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p>Presentación oral de trabajos</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 13	<p>Tema 4. Principios de la arquitectura LTE/EPS. Elementos e interfaces</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Red de acceso E-UTRAN. Protocolos. Transporte sobre IP.</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 14	<p>Tema 4. Núcleo de red EPC. Protocolos. Portadoras EPS y calidad de servicio. Procedimientos.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Interfuncionamiento. Itinerancia. Servicios de voz.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de trabajo en equipo</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 15	<p>Presentación oral de trabajos</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
Semana 16				
Semana 17				<p>Examen parcial 2</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Examen Final</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega de trabajo individual	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
5	Entrega de trabajo individual	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
7	Examen parcial 1	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
11	Entrega de trabajo en equipo	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
14	Entrega de trabajo en equipo	00:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
17	Examen parcial 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	4 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3
17	Examen Final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE-TL2, CE-TL4, CE-TL1, CE-TL6, CE-TL5, CE-TL3

Criterios de Evaluación

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua, según los criterios especificados más abajo. Los alumnos que lo deseen podrán, no obstante, ser evaluados en convocatoria ordinaria mediante una única prueba final siempre y cuando así lo expresen mediante escrito formalizado en el registro de la ETSI Telecomunicación y dirigido al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos no más tarde del 15 de octubre. La presentación de este escrito supondrá la renuncia automática a la evaluación continua.

CONVOCATORIA ORDINARIA: MODALIDAD EVALUACIÓN CONTINUA

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican en este apartado. La nota final se obtendrá mediante la suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos: Prueba parcial 1: nota de 0 a 10, peso 35%- Prueba parcial 2: nota de 0 a 10, 35%- Trabajos: nota de 0 a 10, peso 30%

En caso de que la calificación de la prueba parcial 1 (nota N1a) sea menor de 4 puntos, el alumno deberá presentarse a la recuperación en la convocatoria ordinaria de examen, obteniendo la nota N1b. La nota final del parcial 1 para estos casos será $N1a \cdot 0,2 + N1b \cdot 0,8$.

CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN MEDIANTE UNA ÚNICA PRUEBA FINAL El 100% de la calificación de los alumnos que presenten el escrito arriba referido se otorgará en función de una única prueba final a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios. **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA** La evaluación de la asignatura en su convocatoria extraordinaria se realizará mediante una única prueba final a celebrar en la fecha que determine Jefatura de Estudios, con independencia de la opción elegida en la convocatoria ordinaria.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Libro de consulta tema 2	Bibliografía	J. Eberspächer, H.J. Vögel, C. Bettstetter, C. Hartmann. GSM Architecture, Protocols and Services. Thrid Edition, Wiley, 2009.
Libro de consulta tema 3	Bibliografía	C. Kappler. UMTS Networks and Beyond, Wiley, 2009.
Libro de consulta tema 4	Bibliografía	C. Cox. An introduction to LTE: LTE, LTE-Advanced, SAE and 4G Mobile Communications, Wiley, 2012.
Apuntes de la asignatura	Otros	Apuntes propios de la asignatura
Recursos WEB	Recursos web	Trasparencias, problemas resueltos, lecturas complementarias, etc. Disponibles en la página web de la asignatura.
Medios audiovisuales	Equipamiento	Aula con medios audiovisuales