

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN	TECNOLOGÍAS TELEMÁTICAS	1º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Jorge Navarro Ortiz Pablo Muñoz Luengo Sandra Sendra Compte			Dpto. Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones, ETSIIT.		
			Despacho: 2ª planta, nº 12 Correo electrónico: jorgenavarro@ugr.es		
			Despacho: 5ª planta Correo electrónico: pabloml@ugr.es Correo electrónico: ssendra@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<i>El horario de tutorías se puede consultar en http://dtstc.ugr.es/it/mit_rsa/index.php</i>		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster en Ingeniería de Telecomunicación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Los alumnos no habrán de tener materias o asignaturas aprobadas como requisito indispensable para superar esta materia. No obstante, se recomienda tener aprobados los contenidos y adquiridas las competencias de cuatrimestres precedentes.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)					
Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Internet de nueva generación. Virtualización de redes. Redes móviles. Redes heterogéneas.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Competencias Generales:

CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

CG3 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG5 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

CG6 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.

CG10 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Transversales:

CT1 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.

CT2 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CT3 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Competencias Específicas:

CE8 - Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.

CE9 - Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

1. Las tecnologías y protocolos para multicast.
2. El funcionamiento y despliegue de redes para servicios integrados.
3. La arquitectura, protocolos y servicios de nueva generación.
4. Aplicar técnicas de virtualización de redes.
5. La arquitectura y la señalización en redes móviles de última generación
6. Las tecnologías, interfaces de banda ancha para los usuarios móviles
7. El funcionamiento de protocolos de señalización en redes móviles
8. Las implicaciones de la provisión de calidad de servicio en redes móviles IP
9. Las técnicas de diversificación y handover.
10. Resolver la integración de redes heterogéneas

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 0: Introducción a la asignatura. (1h)

Tema 1: Integración de servicios de red y CDN. (4h)

- Introducción.
- Distribución de contenidos.
- Triple-play (IPTV).
- Conclusiones.

Tema 2: Virtualización de Redes y SDN. (5h)

- Introducción.
- SDN.
- OpenFlow.
- Switches OpenFlow.
- Controladores OpenFlow.
- Virtualización de redes.
- Ejemplo de red SDN.

Tema 3: Arquitectura de Redes Móviles. (5h)

- Introducción.
- Arquitectura GSM / GPRS.
- Arquitectura UMTS.
- Arquitectura LTE / LTE-Advanced.
- Conclusiones.

Tema 4: Redes 3G: WCDMA y HSPA. (5h)

- Introducción.
- Arquitectura.
- Principios de WCDMA.
- Gestión de recursos radio.

Tema 5: Redes 4G: LTE y LTE-Advanced. (5h)

- Introducción.
- Transmisión multiportadora.
- Capa Física.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

- Planificación y adaptación del enlace.
- Técnicas MIMO.
- Arquitectura y protocolos en la interfaz radio.

Tema 6: Redes inalámbricas heterogéneas. (5h)

- Introducción.
- Femtoceldas y celdas pequeñas.
- Mecanismos de gestión de interferencia en redes heterogéneas.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios

Sem1. Despliegue de integración de servicios de red

Sem2. Caso de uso de SDN

Sem3. Despliegue de Redes 3G

Sem4. Despliegue de Redes 4G

Sem5. Tendencias futuras de redes de nueva generación

Prácticas de Laboratorio

Pra1. Diseño y configuración de redes y servicios CDN.

Pra2. Diseño y configuración de redes y servicios SDN.

Pra3. Evaluación de rendimiento en redes móviles.

BIBLIOGRAFÍA

- E. Dahlman, S. Parkvall y J. Skold: 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press, 2011
- H. Holma y A. Toskala: HSDPA/HSUPA for UMTS, John Wiley, 2006.
- C. Hellberg: Broadband network architectures: designing and deploying triple-play services, *Prentice Hall*, 2007

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

- Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
- Propósito: Transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- Contenido en ECTS: 25-30 horas presenciales (1-1,2 ECTS).



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

2. ACTIVIDAD FORMATIVA Actividades prácticas (Clases prácticas)

- Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 15-20 horas presenciales (0,6-0,8 ECTS).

3. ACTIVIDAD FORMATIVA: Seminarios

- Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0,4 ECTS).

4. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales.

Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

- Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales, y de forma individual, se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
- Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

- Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 90 horas no presenciales (3,6 ECTS)

5. ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

- Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
- Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
- Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0,2 ECTS)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE: las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

La actividad 1 (clases magistrales) se realizará para grupos amplios de alumnos, mientras que las actividades 2 y 3 (clases prácticas y seminarios) se organizarán en grupos reducidos.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento. Se utilizará alguna o algunas de entre las siguientes:

- Para la parte teórica se realizará examen escrito final. La ponderación de este bloque será del 60%.
- Para la parte práctica se realizarán sesiones de laboratorio, sobre las que se valorarán los informes/memorias realizados por los alumnos y las entrevistas personales con los alumnos y sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será del 25%.
- La parte de seminarios se evaluará en base a los ejercicios/trabajos propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos. La ponderación de esta parte será del 15%.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, la parte práctica y la correspondiente a los seminarios, de manera que la superación oficial de la materia precisará la concurrencia de dos hechos:

- 1) La calificación de la parte teórica deberá ser igual o superior al 50% del máximo de esta parte, esto es, ≥ 3.0 puntos sobre 6.
- 2) La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, se evaluará mediante un examen escrito final tanto para la parte teórica como para la parte práctica de seminarios y laboratorio, manteniendo los mismos porcentajes anteriormente explicados en la evaluación continua.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ngc712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ngc712/)

Régimen de asistencia:

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, requiriéndose en cambio la asistencia a al menos el 60% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas, respectivamente. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**