



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
NombreCompleto	Comunicaciones multimedia
Código	DTC-TEL-621
Título	<a href="#">Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación</a>
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Mást. Univ. en Administración de Empresas [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster Big Data.Tecnología y Anal. Avanzada [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Rogelio Martínez Perea
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	rmperea@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En el perfil profesional del master en Ingeniería de Telecomunicación, esta asignatura pretende desarrollar los conocimientos en el área de comunicaciones multimedia sobre redes IP.</p> <p>Las comunicaciones multimedia tienen una importancia vital actualmente y la comprensión en profundidad de las tecnologías involucradas es fundamental para completar la formación del master de Ingeniería de Telecomunicaciones y preparar al alumno para el mundo profesional.</p> <p>La asignatura tiene un enfoque muy pragmático orientado a dotar al alumno de los conocimientos y habilidades relevantes para la incorporación del mismo al mundo laboral. Las tecnologías estudiadas en la asignatura tienen una enorme relevancia y aplicabilidad en múltiples escenarios de servicios actuales y futuros, tanto en el entorno de los operadores de telecomunicaciones, como en el entorno de las comunicaciones empresariales y también en el vibrante mundo de los servicios de comunicaciones sobre Internet.</p>



Al finalizar el curso, el alumno será capaz de diseñar redes y servicios de comunicaciones multimedia. Así mismo, el alumno será capaz de realizar la integración de los diferentes componentes necesarios para implementar servicios de comunicaciones multimedia.

## Prerrequisitos

Conocimiento de sistemas de comunicaciones y redes IP. Protocolo IP. Protocolos de transporte (TCP, UDP).

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CB01</b>	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
<b>CB04</b>	Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
<b>CB06</b>	Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
<b>CG02</b>	Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
<b>CG04</b>	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.
<b>CG05</b>	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.
<b>CG06</b>	Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
<b>CG08</b>	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos



<b>CG12</b>	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
<b>ESPECÍFICAS</b>	
<b>CTT01</b>	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
<b>CTT04</b>	Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia
<b>CTT07</b>	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

<b>Resultados de Aprendizaje</b>	
<b>RA1</b>	Conocer los principios básicos en los que se apoyan las comunicaciones multimedia y los requisitos que deben ser capaces de cumplir a partir del propio conocimiento de la naturaleza de la información a transmitir.
<b>RA2</b>	Diseñar la estructura de transporte, difusión y distribución de información multimedia, así como los protocolos más usuales que hay disponibles a tal fin.
<b>RA3</b>	Entender los principios que guían la calidad de servicio en distribución de información multimedia, así como sus parámetros de medida y control.
<b>RA4</b>	Diseñar e implementar una infraestructura de telecomunicaciones basada en voz sobre IP.
<b>RA5</b>	Saber usar las tecnologías de red adecuadas para el transporte y distribución de la información multimedia
<b>RA6</b>	Entender las particularidades de la transmisión de información multimedia sobre redes de banda ancha inalámbrica.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Unit 1: INTRODUCTION

1.1 Definition and types. Standardization bodies

1.2 Internet protocol based communications. Network evolution. Protocol architecture.



1.3 IP networks performance. Delay and jitter. Quality of service.

1.4 Codecs. Definition. Types and characteristics. Review of most relevant codecs.

1.5 Examples of real services

## **Unit 2: REAL TIME TRANSPORT PROTOCOL**

2.1 Basic concepts. Purpose and applicability. Design principles. Profiles. Payload types.

2.2 RTP Data Transfer Protocol

2.3 RTP Control Protocol

2.4 Media capture, playout and timing

2.5 Error concealment and correction

## **Unit 3: SESSION DESCRIPTION PROTOCOL**

3.1 Basic concepts. Purpose and applicability

3.2 SDP description

3.3 The Offer/Answer Model with SDP

3.4 Examples of utilization in IP multimedia communications

## **Unit 4: SESSION INITIATION PROTOCOL**

4.1 Basic concepts. Purpose. Role of signalling and media. Type of SIP services

4.2 SIP overview

4.3 Multimedia services creation

4.4 SIP operation

4.5 SIP structure

4.6 SIP proxies

4.7 Extending SIP

4.8 Third Party Call Control

4.9 SIP Identity

4.10 PSTN interworking

4.11 NAT Traversal

4.12 Controlling Media Servers

4.13 Examples of utilization in IP multimedia communications

## **Unit 5: INTERNET MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**



- 5.1 3GPP and the IMS
- 5.2 High-level IMS requirements
- 5.3 IMS architecture. Functional elements and reference points
- 5.4 IMS Concepts
- 5.6 New requirements on SIP
- 5.7 IMS services
- 5.8 ETSI TISPAN NGN
- 5.9 SIP Trunking
- 5.10 Examples of IMS multimedia communication services

#### **Unit 6: MULTIMEDIA IN WIRELESS NETWORKS**

- 6.1 4G System architecture. Main concepts. Quality of service.
- 6.2 4G main traffic scenarios
- 6.3 VoLTE/ViLTE functionality
- 6.4 End to End Signaling scenarios
- 6.5 IMS centralized services
- 6.6 HSPA Voice over IP

#### **Unit 7: STREAMING SERVICES AND IPTV**

- 7.1 Rational. Main concepts and use cases
- 7.2 IPTV architecture
- 7.3 Progressive HTTP architecture. HLS, HDS.
- 7.4 IPTV services

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

1. **Clase magistral y presentaciones generales (30 horas presenciales).** Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. **Resolución en clase de problemas prácticos (6 horas presenciales).** Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.



3. **Resolución grupal de problemas (4 horas presenciales).** El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en pequeños grupos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
4. **Realización de prácticas en laboratorio.** Realización de las actividades planteadas en el laboratorio. Exposición de los resultados **(20 horas)**.
5. **Tutorías.** Se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

### Metodología No presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos realizando los proyectos planteados.

1. **Estudio individual del material (60 horas no presenciales).** Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.
2. **Resolución de problemas prácticos** a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno **(40 horas no presenciales)**. El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección a la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos. La corrección individualizada de cada ejercicio la realizará el propio alumno u otro compañero según los casos (método de intercambio).
3. **Realización de los proyectos propuestos.** El alumno, una vez estudiados los conceptos teóricos debe ponerlos en práctica para realizar los proyectos que se planteen **(20 horas)**.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Prácticas de laboratorio	Resolución grupal de problemas
30,00	20,00	10,00
HORAS NO PRESENCIALES		
Estudio individual del material	Resolución de problemas prácticos a resolver fuera del horario de clase por parte del alumno	Trabajos de carácter práctico individual y de grupo
60,00	40,00	20,00
<b>CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)</b>		

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<p><b>Realización de exámenes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Examen Inter-cuatrimestral</li><li>Examen Final</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.</li></ul> <p>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</p>	60 %
<p><b>Evaluación del Rendimiento.</b></p> <p>Resolución de problemas en clase y trabajos de carácter práctico</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprensión de conceptos.</li><li>Aplicación de conceptos a la realización de proyectos y resolución de problemas.</li></ul> <p>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la realización de proyectos y resolución de problemas.</p>	40 %

## Calificaciones

La asignatura consta de un bloque temático, correspondientes a los contenidos impartidos en el segundo cuatrimestre. Todas las notas que siguen son notas entre 0 y 10 puntos.

### Evaluación

A lo largo del bloque se obtendrán las siguientes notas:

Nota de un examen inter-cuatrimestral: **IC** (mitad de cuatrimestre)

Nota de resolución de problemas y trabajos prácticos : **NC**

Nota del examen final: **EF** (fin de cuatrimestre)

La Nota de Clase (NC) también reflejará la actitud, proactividad y participación del alumno durante las clases

La nota final de la asignatura (**NA**) será:

$$NA = \text{MAX}(0,4*EF + 0,2*IC + 0,4*NC ; EF) \quad (\text{si } EF \geq 4)$$

$$NA = EF \quad (\text{si } EF < 4)$$

### Examen extraordinario

Si no se ha aprobado la asignatura mediante los procedimientos anteriores, se deberá realizar un examen extraordinario (Junio). En este caso, no se tendrán en cuenta las notas de seguimiento. La nota de la asignatura será la nota del examen extraordinario.

### Asistencia



La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Examen Inter-cuatrimstral y Final	Semana 7 del cuatrimestre y periodo de exámenes ordinarios	
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto	Antes y despues de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- RTP, audio and video for the Internet. Collin Perkins. Addison-Wesley
- Internet Multimedia Communications Using SIP. Rogelio Martinez. Morgan-Kauffman
- The IMS. IP Multimedia concepts and services. Wiley. Poikselka and Mayer
- Voice over LTE. Poikselka. Holma and others
- High Performance Browser Networking. Grigorik.