



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Integración de Redes
Código	DTC-GITT-422
Título	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Rogelio Martínez

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
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p>This course aims to develop expertise in the area of multimedia communications over IP networks (VoIP). The technologies studied in the course have enormous relevance and applicability in multiple scenarios of current and future services, both in the world of telecom operators, as well as in the business communications environment and in the vibrant world of communications services on the Internet. The lab assignments associated to the course allow the students to learn how to design and configure a communication network by using solutions that are used in professional environments.</p> <p>This course prepares the students to be able to design, engineer and implement a communication network both in enterprise and internet environments</p>
Prerrequisitos
<ul style="list-style-type: none">• Generic notions on communication networks (LAN).• Generic notions on the TCP/IP architecture.• Generic notions on media coding/decoding techniques.



Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG01	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta Orden (CIN/352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CG05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
CG06	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

ESPECÍFICAS

CETM01	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.
CETM02	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.
CETM06	Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
CRT13	Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
CRT14	Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer los principales sistemas de transmisión de voz implantados en el mercado, así como los principales estándares de señalización.
RA2	Ser capaz de identificar los principales parámetros de calidad de transmisión de datos multimedia
RA3	Conocer los estándares actuales de transmisión de información multimedia basados en redes IP.
RA4	Conocer los fundamentos de las tecnologías VoIP
RA5	Conocer las tendencias actuales en el sector de la integración de contenidos multimedia y datos.



BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

1. Introducción
 - a. Estado de comunicaciones multimedia. Convergencia de redes:
 - i. Redes de voz basadas en SS7
 - ii. Evolución de redes VoIP, concepto soft-switch.
 - iii. Redes convergentes All-IP.
 - b. Calidad de servicio (QoS) en redes IP (fiabilidad, latencia, variación del retraso). Calidad de voz.
 - c. Ventajas de las redes integradas de voz y datos
2. Protocolos de transporte de información multimedia.
 - a. Protocolos en redes WAN
 - b. Funciones necesarias sobre redes IP para el transporte de información multimedia. Fuentes de sincronización, flujos y sesiones.
 - c. Transmisores y receptores en redes VoIP.
 - d. Sincronización de voz y video.
 - e. Medida y reporte de la calidad de servicio.
3. Protocolos de señalización VoIP. Descripción de sesiones multimedia.
 - a. Modelo oferta/respuesta.
 - b. Negociación de parámetros. VoIP. Codecs y transporte.
4. Arquitecturas All-IP para comunicaciones multimedia.
 - a. Protocolo de establecimiento de sesión.
 - b. Movilidad de usuarios.
 - c. Conceptos de proxy y registrar.
 - d. Servicios VoIP.
5. NGN: Next Generations Networks. "Triple play": convergencia banda ancha, voz y televisión.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

1. **Clase magistral y presentaciones generales (22 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 (4 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 (3,5 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 (15 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 (45 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 (**30 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 (**15 horas**).

Metodología Presencial: Actividades

1. Clase magistral y presentaciones generales (22 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 (4 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 (3,5 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 (15 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

1. Estudio individual del material (45 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 (30 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 (15 horas).

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio	Trabajos de carácter práctico individual o de grupo	Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto
22.00	6.00	6.00	6.00	5.00
HORAS NO PRESENCIALES				
Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto	Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Trabajos de carácter práctico individual o de grupo	Prácticas de laboratorio
5.00	43.00	14.00	14.00	14.00
CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)				

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<p>Exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prueba Intersemestral Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. 	60
<p>Evaluación continua del rendimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de carácter práctico individual o en grupo. Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la realización de proyectos y resolución de problemas. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la realización de proyectos y resolución de problemas. 	30
<p>Evaluación del trabajo experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> Informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de los trabajos realizados en el laboratorio. Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la realización de proyectos y resolución de problemas. 	10



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.

A lo largo del bloque se obtendrán las siguientes notas:

- Nota de una prueba intersemestral: IS (mitad de cuatrimestre)
- Nota de evaluación continua del rendimiento: EC
- Nota de evaluación del trabajo experimental: TE
- Nota del examen final: EF (fin de cuatrimestre)

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

La nota final de la asignatura (NA) será:

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

Examen extraordinario

Si no se ha aprobado la asignatura mediante los procedimientos anteriores, se deberá realizar un examen extraordinario. En este caso, la nota final será:

$$NA = \text{MAX}(0,8*EF + 0,2*EC ; EF) \text{ (si } EF \geq 4) \quad NA = EF \text{ (si } EF < 4)$$

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-cuatrimetral 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 después 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
- Asterisk, the definitive guide. Russell Bryant, Leif Madsen, Jim Van Meggelen. O'Reilly
- Especificaciones del IETF que se indicaron durante el curso



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2024 - 2025

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>