



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Arquitectura y tecnología de redes

Asignatura	Arquitectura y tecnología de redes			
Código	V05G300V01542			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	rrubio@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es enseñar al alumno las bases técnicas de las modernas redes de ordenadores, tanto en lo que respecta a la conmutación, como a los sistemas de acceso o al transporte de datos con calidad de servicio.			

## Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 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, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
A6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A39	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
A41	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para aplicar conceptos y tecnologías recientes de transmisión, conmutación y transporte para el diseño, la operación y la explotación de redes heterogéneas	A1
Identificar y saber utilizar soluciones específicas de conmutación, transporte y gestión para el despliegue de redes para usos específicos	A4
Conocer y aplicar las técnicas y los métodos para la provisión de calidad de servicios en las redes y servicios de telecomunicación, tanto en entornos cerrados como abiertos	A39 A41
Capacidad práctica para el diseño, manejo y configuración avanzados de redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación, la calidad de servicio, el transporte de datos y el despliegue de servicios telemáticos	A6 A39 A41
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para trabajar en grupo y para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos y resultados relacionados con la gestión y configuración de las infraestructuras de una red de ordenadores.	A4

## Contenidos

Tema	
Virtualización de redes	Tuneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs) Mobile IP
IPv6	Introducción Autoconfiguración Ámbitos de direccionamiento Mecanismos de transición
Mecanismos de conmutación avanzados	Conmutación de etiquetas (MPLS) Aplicaciones de MPLS VPNs con soporte del proveedor
Redes y tecnologías de acceso	Accesos xDSL Redes de cable (HFC, DOCSIS) Sistemas de acceso por fibra
Conmutación y transmisión óptica	Conmutación de circuitos, de ráfagas y de paquetes Transmisión sobre medios ópticos. SDH/SONET. Anillos de protección.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	20	25	45
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Trabajos tutelados	7	42	49
Presentaciones/exposiciones	2	4	6
Otros	0	5	5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	4	15	19
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	5	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Las sesiones magistrales siguen el esquema habitual para este tipo de docencia; aunque, en algunas sesiones, podrán dedicarse 5 o 10 minutos de la clase para realizar una prueba sencilla evaluable (una o dos preguntas breves) que formará parte de la evaluación continua. Dichas mini pruebas tienen como objetivo incentivar el seguimiento de la materia haciendo que el alumno lleve el temario al día.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán varias sesiones prácticas guiadas por los profesores donde se asentarán los conceptos aprendidos en las clases teóricas. En dichas prácticas se utilizarán dispositivos de red reales (routers y switches) y/o software de virtualización que permitirá al alumno su instrucción y entrenamiento en su propia casa. Las prácticas que se plantearán serán dimensionadas para ser abordables dentro de sus respectivas sesiones presenciales; aunque el alumno que así lo necesite podrá reproducirlas en su casa con software libre que le permitirá virtualizar el comportamiento del hardware de red utilizado en el laboratorio. También se podrán proponer ejercicios optativos que el alumno podrá hacer en horas no presenciales; y revisar individualmente en horario de tutorías.
Trabajos tutelados	Se planteará un proyecto de laboratorio de cierta envergadura para ser desarrollado en grupo durante todo el cuatrimestre. Dicho trabajo práctico requerirá previamente uno de contextualización, más breve, de carácter teórico. Ambos trabajos serán tutelados por los profesores con reuniones periódicas cada 10/15 días (aproximadamente). Finalmente, se elegirán algunos de los mejores trabajos para su exposición pública antes los demás grupos del curso.
Presentaciones/exposiciones	Todo grupo deberá presentar la documentación pertinente que detalle el trabajo tutelado grupal que le ha sido encargado. Y deberá realizar/preparar una presentación pública que se realizaría ante el resto de compañeros.
Otros	Se utilizará una red social educativa para fomentar los debates y otras actividades online que impliquen la participación colaborativa y/o competitiva de los alumnos.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Sesión magistral	Durante las horas de tutoría los docentes realizarán una atención personalizada bien de forma individual - para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico; y para corregir o reorientar los pequeños trabajos prácticos optativos derivados de dichas clases de laboratorio - o bien de forma grupal con el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías grupales -que tienen un componente de presencialidad obligatorio (más o menos una hora cada 15 días), se debatirán las soluciones planteadas por los componentes del grupo y se revisará y estimulará el que exista una participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría los docentes realizarán una atención personalizada bien de forma individual - para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico; y para corregir o reorientar los pequeños trabajos prácticos optativos derivados de dichas clases de laboratorio - o bien de forma grupal con el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías grupales -que tienen un componente de presencialidad obligatorio (más o menos una hora cada 15 días), se debatirán las soluciones planteadas por los componentes del grupo y se revisará y estimulará el que exista una participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.
Trabajos tutelados	Durante las horas de tutoría los docentes realizarán una atención personalizada bien de forma individual - para fortalecer u orientar al alumno en la comprensión de los conceptos teóricos explicados en las clases magistrales o en las sesiones demostrativas de carácter práctico; y para corregir o reorientar los pequeños trabajos prácticos optativos derivados de dichas clases de laboratorio - o bien de forma grupal con el seguimiento del trabajo asociado al proyecto de cierta envergadura que deben realizar con otros compañeros. En estas tutorías grupales -que tienen un componente de presencialidad obligatorio (más o menos una hora cada 15 días), se debatirán las soluciones planteadas por los componentes del grupo y se revisará y estimulará el que exista una participación uniforme de los mismos en el desarrollo final.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Serán calificadas como apto/no apto. El alumno será apto si asiste a todas las sesiones de este tipo. Si por algún motivo se perdiese alguna, deberá suplirla realizando alguna práctica complementaria que el profesor definirá en su momento.	0
Trabajos tutelados	El proyecto grupal de carácter práctico en que se verá envuelto el alumno determinará una de las notas, Xb, de nuestra evaluación continua. El valor de la nota (entre 0-10) dependerá de la corrección de la solución presentada por el grupo, de la presentación/informe que la acompañe, y de la mayor o menor implicación del alumno en el trabajo desarrollado.	25
Otros	El uso de una red social educativa permitirá definir actividades online en grupo (como foros de debate, blogs, competiciones intelectuales online, ...) y valorar la participación individual de los alumnos tras la observación sistemática que realizarán los profesores (Z).	10
Pruebas de respuesta larga de desarrollo	Se realizarán dos exámenes escritos: uno a mitad de cuatrimestre (Xa1), y una prueba final (Y). Dichas pruebas son de carácter teórico y se evalúan individualmente sobre un máximo de 10 puntos. La segunda (examen final, Y) supondrá el 40% de la nota definitiva y se exigirá al alumno al menos 3/10 para optar al aprobado general. La prueba intermedia, Xa1, promediará de forma singular con las pruebas de respuesta corta (Xa2) y los trabajos tutelados (Xb) para conseguir otro 50% de la calificación final.	52.5
Pruebas de respuesta corta	Con cierta periodicidad, y dentro de las sesiones magistrales, se podrán incorporar preguntas breves -de carácter teórico- evaluables (Xa2). Dichas preguntas, junto con la prueba de respuesta larga intermedia (Xa1), componen la parte de teoría complementaria a la del examen final Y.	12.5

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

La evaluación de la asignatura podrá seguir el cauce de "evaluación continua" o bien "examen final". Un alumno habrá elegido "evaluación continua" si se presenta al examen escrito (Xa1) que tendrá lugar a mitad de cuatrimestre. Los porcentajes expresados en el epígrafe anterior sólo reflejan el máximo alcanzable en cada tipo de prueba en la modalidad de "evaluación continua"; y sólo son orientativos. La forma de evaluación detallada se expresa a continuación:

Para la evaluación continua, la nota final será la media aritmética ponderada de la obtenida en la prueba final (Y, 40%), de la asociada de manera conjunta a otras actividades evaluadas durante el curso (Xa1 Xa2 y Xb, 50%) y de la derivada de las actividades online que se definan (Z, 10%); debiendo obtenerse, al menos, 3 puntos sobre 10 en las dos primeras, X e Y, y teniendo el alumno la obligatoriedad de asistir a todas las sesiones prácticas del laboratorio (a no ser que medien causas justificadas). La nota conjunta del resto de actividades que acabamos de mencionar, X, será la media geométrica entre la nota del trabajo tutelado (Xb) y la suma ponderada (50%, 50%) de las pruebas de respuesta corta (Xa2) y el examen escrito a mitad de cuatrimestre (Xa1).

$$X = \text{SQRT} [X_b \cdot (0.5 \cdot X_a1 + 0.5 \cdot X_a2)]$$

$$\text{NOTA FINAL} = 0.5 \cdot X + 0.4 \cdot Y + 0.1 \cdot Z$$

Los alumnos que no opten por realizar la evaluación continua deberán presentarse a un examen final que constará de tres partes: una prueba teórica análoga a la prueba final de la evaluación continua (Y), una prueba de aptitud en el laboratorio y un trabajo práctico individual (X<sub>b</sub>). La nota final, en este caso, es la media geométrica entre la prueba teórica y el trabajo práctico, siempre y cuando se hubiera superado la prueba de aptitud.

Finalmente, la prueba extraordinaria de julio tendrá las mismas características que el examen final que acabamos de describir, con la salvedad de que los alumnos podrán heredar la nota de una de las partes (X<sub>b</sub> o Y) si ésta ya fue superada en la prueba ordinaria correspondiente (evaluación continua o examen final ordinario). La prueba de aptitud sólo será necesaria si no han asistido a todas las sesiones de laboratorio.

---

### **Fuentes de información**

Kurose & Ross, **Computer Networks**, 5ª,

Peterson & Davis, **Computer Networks**, 5ª,

Ina Minei & Julian Lucek, **MPLS-Enabled Applications**, 2ª,

Charlie Scott, Paul Wolfe & Mike Erwin, **Virtual Private Networks**, 2ª,

Christian Huitema, **IPv6**, 2ª,

Roderick W. Smith, **Broadband Internet connections: a user guide to DSL and cable**,

Walter Goralski, **Tecnologías ADSL y xDSL**,

Biswanath Mukherjee, **Optical WDM networks**,

G. Papadimitriou, C. Papazoglou & A. Pomportsis, **Optical Switching**,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Redes de ordenadores/V05G300V01403