



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	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	miguel@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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

Código	
B1	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.
B4	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.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C30	CE30/TEL4 Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
C32	CE32/TEL6 Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje

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	B1 B4	C32	
Identificar y saber utilizar soluciones específicas de conmutación, transporte y gestión para el despliegue de redes para usos específicos	B4 B6	C30	D2
Conocer y aplicar las técnicas y los mecanismos de ingeniería de tráfico en las redes, tanto en entornos cerrados como abiertos	B4	C30	
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.		C30 C32	D2

Contenidos

Tema	
Virtualización de redes	Túneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs) Direccionamiento y localización
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.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	25	45
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Trabajo tutelado	7	42	49
Presentación	2	4	6
Examen de preguntas de desarrollo	4	15	19
Informe de prácticas	0	10	10
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección 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 (algunas 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. En estas sesiones se evalúan las competencias CG6, CE30 y CE32.
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. Los alumnos deben adquirir en las prácticas las competencias CE30 y CE32.
Trabajo tutelado	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). Las competencias ejercitadas en los trabajos tutelados son CG1, CG4, CE30 y CE32.
Presentación	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. En esta parte los alumnos practican la competencia CG4.

Atención personalizada

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

Lección 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.
Trabajo tutelado	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.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
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
Trabajo tutelado	El proyecto grupal de carácter práctico en que se verá envuelto el alumno determinará una de las notas, T, 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, de la mayor o menor implicación del alumno en el trabajo desarrollado y de las respuestas a una entrevista personal con cada miembro del grupo que servirá para individualizar la nota obtenida.	50 B1 C32 B4 B6
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos exámenes escritos: uno cerca de la mitad de cuatrimestre (Ep), y una prueba final (Ef). Dichas pruebas son de carácter teórico y se evalúan individualmente sobre un máximo de 10 puntos. Entre ambas se obtiene el 37,5% de la nota definitiva y se le exigirá al alumno obtener, al menos, 3 puntos sobre 10 en el examen final para poder alcanzar el aprobado en la asignatura.	37.5 C30 C32
Pruebas de respuesta corta	Con cierta periodicidad, y dentro de las sesiones magistrales, se podrán incorporar preguntas breves de carácter teórico evaluables (Es). Dichas preguntas, junto con la prueba de respuesta larga intermedia (Ep), componen la parte de teoría complementaria a la del examen final Ef.	12.5 C30 C32

Otros comentarios sobre la Evaluación

Téngase en cuenta que aunque se ha puesto sumo cuidado en la traducción de este documento, pueden haberse cometido de manera inadvertida errores en la traducción. Por tanto, en caso de discrepancia entre este texto y la versión original publicada en gallego, debe atenderse al contenido de esta última.

La evaluación de la materia podrá seguir el canal de *evaluación continua* o bien *evaluación única*. Un alumno elegirá *evaluación continua* se presenta al examen escrito (Ep) que tendrá lugar cerca de la mitad del cuatrimestre. Los porcentajes expresados en el epígrafe anterior sólo reflejan el máximo obtenible en cada tipo de prueba en la modalidad de *evaluación continua*; y son sólo orientativos. La forma de evaluación detallada se expresa a continuación:

Para la evaluación continua, la nota final será la media geométrica entre la nota del trabajo tutelado (T) y la calificación correspondiente al conjunto de pruebas de respuesta (Y). La nota Y se calcula como la media aritmética entre la nota del examen final (Ef) y la correspondiente al resto de las pruebas de respuesta realizadas a lo largo del curso (Ec); donde Ec se

obtiene como la media aritmética entre la nota del examen parcial (Ep) y el promedio de las notas de las pruebas de respuesta corta (Es). Para poder superar la materia, el alumno deberá obtener al menos 3 puntos sobre 10 en el valor Ef y asistir a todas las sesiones prácticas del laboratorio (a no ser que medien causas justificadas). En el caso de que esto no se cumpla, la nota será la mínima de entre la nota del examen final y 3.

$$E_c = \frac{1}{2}E_p + \frac{1}{2} \text{ promedio (Es)}$$

$$Y = \frac{1}{2}(E_f + E_c)$$

$$\text{NOTA FINAL} = (T \times Y)^{\frac{1}{2}}$$

Los alumnos que no opten por realizar la evaluación continua deberán presentarse a un examen final que consistirá de tres partes: una prueba teórica análoga a la prueba final de evaluación continua (Ef), una prueba de aptitud en el laboratorio y un trabajo práctico individual (T). La nota final, en este caso, es la media geométrica entre la nota teórica y el trabajo práctico, con la condición de que se supere la prueba de aptitud. Si el alumno no alcanza 3 puntos en el Ef o no supera la prueba de aptitud, la nota final será el mínimo entre Ef y 3.

Finalmente, las pruebas extraordinarias y la convocatoria de segunda oportunidad (junio/julio) tendrá las mismas características que el examen final que acabamos de describir, con la salvedad de que los alumnos podrán conservar la nota de una de las partes (Ef o T) si esta fue superada. La prueba de aptitud sólo será necesaria si no asistieron a todas las sesiones del laboratorio.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Peterson & Davis, **Computer Networks**, 5ª, Morgan Kaufman, 2011

Ina Minei & Julian Lucek, **MPLS-Enabled Applications**, 3ª, Wiley, 2011

Christian Huitema, **IPv6**, 2ª, Prentice Hall, 1997

Sanjeev Mervana, Chriis Le, **Design and implementation of DSL-based access solutions**, Cisco-press, 2001

Gerd Keiser, **FTTx Concepts and applications**, John Wiley & sons, 2006

Bibliografía Complementaria

Kurose & Ross, **Computer Networks**, 7ª, Prentice Hall, 2016

Charlie Scott, Paul Wolfe & Mike Erwin, **Virtual Private Networks**, 2ª, O'Reilly, 1998

Roderick W. Smith, **Broadband Internet connections: a user guide to DSL and cable**, Addison Wesley, 2007

Walter Goralski, **Tecnologías ADSL y xDSL**, McGraw-Hill, 2000

Biswanath Mukherjee, **Optical WDM networks**, Springer, 2006

G. Papadimitriou, C. Papazoglou & A. Pomportsis, **Optical Switching**, Wiley, 2008

James Farmer, Brian Lane, Kevin Bourg, Weyl Wang, **FTTx Networks: Technology implementation and operation**, 1ª, Morgan Kaufmann Publishers, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Seguridad/V05G300V01543

Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403