

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Redes de computadores

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Redes de computadores
Titulación	10MI - Grado en Matemáticas e Informática
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Semestre/s de impartición	Octavo semestre
Materias	Optatividad
Carácter	Optativa
Código UPM	105000143
Nombre en inglés	Computer networks

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Matemática discreta I

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE25 - Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

CE37 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

CE39 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados de Aprendizaje

RA229 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red, analizar el tráfico y resolver problemas RA172 - Diseñar, monitorizar, dimensionar, configurar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Frutos Cid, Sonia (Coordinador/a)	D-4311	sonia.frutos@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00
Soriano Camino, Francisco Javier	D- 4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00
Jimenez Gañan, Miguel	D-4311	m.jimenez@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura capacita al alumno para realizar tareas de diseño, planificación y explotación de redes de comunicaciones, con un enfoque práctico centrado en el uso de las nuevas tecnologías CISCO. Los alumnos aprenderán a crear, manejar y resolver problemas en redes del hogar y de pequeñas empresas, así como a configurar la seguridad básica de la red.

En el primer tema, se presentan las arquitecturas estructuradas de comunicaciones y se introduce como ejemplo la arquitectura TCP/IP (su estructura, principales funciones y componentes), que se abordará en los siguientes temas.

En el segundo tema, se introducen los principios y la estructura del direccionamiento IP y de la creación de subredes IP. Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de llevar a cabo planes de direccionamiento IPv4.

En el tercer tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers de una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un router. Se estudia el protocolo IP y su principal función (encaminamiento) tanto estático como dinámico. Al finalizar este módulo, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en routers, así como de afrontar diferentes situaciones con encaminamiento estático y/o dinámico con RIPv2 utilizando DHCP y NAT.

En el cuarto tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los switches en una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un switch. Se introduce el protocolo Ethernet, las direcciones MAC y las principales funciones de un switch (conmutación de tramas y aprendizaje de direcciones). Al finalizar este módulo, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de afrontar diferentes situaciones con VLANs y encaminamiento entre VLANs.

A lo largo de la asignatura se estudiarán los fundamentos matemáticos del direccionamiento IPv4, del direccionamiento físico MAC de Ethernet, y de los algoritmos de camino mínimo en grafos (Dijkstra) y Spanning Tree subyacentes a algunos de los protocolos de routing y switching estudiados. Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de describir estos fundamentos, esquemas y algoritmos desde la perspectiva de su utilización práctica en las redes de ordenadores.

Durante el desarrollo de la asignatura los alumnos participaran por equipos en una competición donde se pondrán en práctica los conocimientos recién adquiridos. Las pruebas que componen la competición son de tipo test (realizadas de forma individual en aula), ejercicios prácticos en papel (realizados por equipos fuera del aula) y ejercicios prácticos con simulador (realizados por equipos fuera del aula).

Temario

1. Introducción a las redes
 - 1.1. Conceptos de redes de computadores
 - 1.2. Configuración del sistema operativo de los dispositivos de red
 - 1.3. Arquitectura TCP/IP
 - 1.4. Protocolos de red y comunicaciones
2. Direccionamiento y subredes IPv4
 - 2.1. Tipos de transmisiones
 - 2.2. Direcciones IPv4
 - 2.3. Subredes IPv4
 - 2.4. Máscaras de longitud variable

3. Fundamentos de routing

- 3.1. Routers
- 3.2. Protocolo IP
- 3.3. Routing estático y tabla IP
- 3.4. Routing dinámico (RIP)
- 3.5. Protocolo DHCP
- 3.6. Traducción de direcciones y puertos NAT-NAPT

4. Fundamentos de switching

- 4.1. Switches
- 4.2. Protocolo Ethernet
- 4.3. Direcciones MAC
- 4.4. Protocolo ARP y cache ARP
- 4.5. Conmutación de tramas y tabla MAC
- 4.6. Redes de área local virtuales (VLAN)
- 4.7. Routing entre VLANs

Cronograma

Horas totales: 70 horas y 40 minutos

Horas presenciales: 70 horas y 40 minutos (45.3%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1		<p>Tema 1 - Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 - Configuración de IOS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 2		<p>Tema 1 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 - Protocolos de red Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 3		<p>Tema 1 - Protocolos de red Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 - Laboratorio de protocolos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 4		<p>Tema 2 - Direcciones IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 - Direcciones IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 5		<p>Tema 2 - Subredes IP y VLSM Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 - Subredes IP y VLSM Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 6		<p>Tema 2 - Laboratorio de direccionamiento y subredes Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 7		<p>Tema 3 - Routers y protocolo IP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - Routing estático Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - Routing estático Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación Tema 1 y 2 Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8		<p>Tema 3 - Routing dinámico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - RIP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9		<p>Tema 3 - DHCP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - DHCP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10		<p>Tema 3 - NAT Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - NAT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11		<p>Tema 3 - Laboratorio de routing Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12		<p>Tema 4 - Switches y Ethernet Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - ARP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - Conmutación de tramas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Evaluación Tema 3 Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 13		<p>Tema 4 - VLAN Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - VLAN Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14		<p>Tema 4 - Routing entre VLAN Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - Routing entre VLAN Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15		<p>Tema 4 - Laboratorio de switching Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Competición Duración: 00:20 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 16				<p>Evaluación Tema 4 Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Evaluación Temas 1, 2, 3 y 4 Duración: 03:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1%		
3	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1%		
4	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	1%		
5	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
6	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
7	Evaluación Tema 1 y 2	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	5 / 10	CG02, CG05, CG10, CE37, CE39, CG01, CE25
7	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
8	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
9	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
10	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
11	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
12	Evaluación Tema 3	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	5 / 10	CG02, CG05, CG10, CE37, CE39, CG01, CE25
12	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
13	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
14	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
15	Competición	00:20	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	2%		
16	Evaluación Tema 4	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	5 / 10	CG02, CG05, CG10, CE37, CE39, CG01, CE25
17	Evaluación Temas 1, 2, 3 y 4	03:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	100%	5 / 10	CG02, CG05, CG10, CE37, CE39, CG01, CE25

Criterios de Evaluación

Sistema general de evaluación continua

La asignatura está organizada en 4 temas. Durante el desarrollo de cada tema se realizarán en el aula informática diferentes supuestos prácticos con el simulador Packet Tracer de Cisco para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias adquiridas por los alumnos (aprendizaje basado en competencias).

La asignatura seguirá un proceso de evaluación continua, de modo que al final de los temas 2, 3 y 4 se realizará un ejercicio práctico con o sin simulador que habrá que superar con más de un 5 sobre 10. Además, durante la impartición de la asignatura se llevará a cabo una competición por equipos donde los alumnos tendrán que poner en práctica los conocimientos recién

adquiridos (aprendizaje gamificado). La competición consistirá en una serie de pruebas que el alumno tendrá que realizar de forma individual en el aula (preguntas tipo test) o de forma cooperativa en equipos fuera del aula (ejercicios prácticos en papel y ejercicios prácticos con simulador). La competición no requiere nota mínima para superar la asignatura.

La nota final de la asignatura será la media ponderada de los ejercicios prácticos (25% temas 1 y 2, 25% tema 3 y 25% tema 4) y la competición (25%).

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), se realizará una prueba de modo que los alumnos puedan recuperar los ejercicios prácticos no superados de cada tema. La competición no se recupera.

Los alumnos que hayan solicitado ser evaluados mediante sólo prueba final tendrán que realizar un ejercicio práctico de los cuatro temas de la asignatura en la semana 17, junto con el resto de sus compañeros. Para superar la asignatura mediante sólo prueba final, el alumno debe superar dicho ejercicio práctico con una nota igual o superior a 5 sobre 10, siendo esta la nota final de la asignatura.

No se guarda ninguna nota de la asignatura entre cursos académicos.

Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la realización de un ejercicio práctico de los cuatro temas de la asignatura. Para superar la asignatura en esta convocatoria, el alumno debe superar dicho ejercicio práctico con una nota igual o superior a 5 sobre 10, siendo esta la nota final de la asignatura. No se guarda ninguna nota obtenida durante la evaluación continua para esta convocatoria extraordinaria.

Indicadores de logro

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro:

I1 - Conocer y describir los dispositivos y servicios que se utilizan para dar soporte a una comunicación en una red de datos y en Internet (Relacionado con RA159).

I2 - Conocer y describir el rol de las diferentes capas de protocolos en las redes de datos (Relacionado con RA159).

I3 - Conocer y describir la importancia de los esquemas de direccionamiento y nombrado a diferentes niveles en las redes de datos con IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I4 - Diseñar, calcular y aplicar máscaras de subred y direcciones para satisfacer los requisitos de redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I5 - Explicar los conceptos fundamentales acerca de Ethernet y construir una red sencilla (Relacionado con RA159).

I6 - Aprender a utilizar la Interfaz en Línea de Comandos (CLI) de CISCO para configurar de forma básica routers y switches (Relacionado con RA160).

I7 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red y analizar el tráfico (Relacionado con RA160).

I8 - Conocer y describir los conceptos básicos de conmutación LAN (switching) y el funcionamiento de los switches (Relacionado con RA159).

I9 - Conocer y describir el propósito, la naturaleza y el funcionamiento de un router, de las tablas de rutas y del proceso de búsqueda de rutas (Relacionado con RA159).

I10 - Conocer y describir las VLANs, cómo separan redes de forma lógica, y cómo se lleva a cabo el encaminamiento entre ellas (Relacionado con RA159).

I11 - Conocer y describir los protocolos de encaminamiento dinámico, tanto de vector distancia como de estado del enlace (Relacionado con RA159).

I12 - Configurar y resolver problemas de encaminamiento dinámico y encaminamiento por defecto en una red con RIP y RIPng (Relacionado con RA160).

I13 - Configurar y resolver problemas en una red con OSPF (Relacionado con RA160).

I14 - Conocer, configurar y resolver problemas con Listas de Control de Acceso (ACLs) en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I15 - Conocer, configurar y resolver problemas con el protocolo DHCP en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I16 - Conocer, configurar y resolver problemas con NAT (Network Address Translation) (Relacionado con RA159/RA160).

Nota: RA159 se asocia con las competencias CE-29/CE-31 y RA160 se asocia con las competencias CE-09/CE-10. En todos los casos el nivel de adquisición de las competencias específicas es 3 (Aplicación). El nivel de adquisición de las competencias generales es 2 (medio) en todos los casos.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

El artículo 124 a) de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid fija como deber del estudiante "*Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario*" y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "*abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad*".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, es decir, si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o en el transcurso de la competición, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas.

Además, el coordinador de la asignatura podrá poner este hecho en conocimiento del Director de la Escuela, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74.n) de los Estatutos de la UPM, tiene competencias para "*Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno*" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide	Bibliografía	Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide, Academic Edition. Wendell Odom, Cisco Press, 2013.
Data and Computer Communications	Bibliografía	Data and Computer Communications, 10ª ed. William Stallings. Ed. Prentice-Hall, 2013.
Computer Networking: A Top-Down Approach	Bibliografía	Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th ed. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2012.
Aula informática	Equipamiento	Aula informática con software de simulación y de análisis de red
Equipamiento y simuladores de red Cisco	Equipamiento	Analizador de red Wireshark, simulador de red PacketTracer
Laboratorio de red Cisco	Equipamiento	Laboratorio físico de red Cisco. Equipamiento oficial de laboratorio CCNA: Routers Cisco 2900, Switches Catalyst 2960, cableado, consola de administración
Moodle de la asignatura	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/

Otra Información

- Aclaración al cronograma: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo