



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000158 - Redes y Comunicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 14 |
| 9. Otra información..... | 15 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 105000158 - Redes y Comunicaciones |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Segundo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 10ML - Grado En Matematicas E Informática |
| Centro responsable de la titulación | 10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos |
| Curso académico | 2019-20 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------------------|
| Sonia Valentina De Frutos Cid (Coordinador/a) | D-4311 | sonia.frutos@upm.es | L - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 |
| Miguel Jimenez Gañan | D-4311 | m.jimenez@upm.es | L - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 |

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matematica Discreta I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE10 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.

CE29 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.

CE31 - Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA29 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red, analizar el tráfico y resolver problemas

RA30 - Diseñar, monitorizar, dimensionar, configurar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. 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.

La asignatura sigue un enfoque top-down, por lo que se irán viendo primero los protocolos de las capas superiores, más cercanos al usuario, y se terminará con los protocolos inferiores cercanos al cableado de red. En el segundo y tercer tema se estudian los protocolos de aplicación y transporte respectivamente.

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

En el quinto 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 tema, 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.

En el sexto 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).

En el último tema se estudiarán servicios relacionados como DHCP y NAT. Al finalizar este tema, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de afrontar diferentes situaciones con VLANs y encaminamiento entre VLANs, asignando dinámicamente direcciones con DHCP y realizando traducciones NAT..

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 búsqueda de camino mínimo en grafos (Dijkstra y Bellman-Ford) subyacentes a algunos de los protocolos de routing 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.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las redes
 - 1.1. Conceptos de redes de computadores
 - 1.2. Arquitectura TCP/IP
 - 1.3. Protocolos de red y comunicaciones
2. Protocolos de capa de aplicación
 - 2.1. Modelo cliente/servidor y modelo P2P
 - 2.2. Protocolos de acceso a la Web: HTTP, HTTPS
 - 2.3. Protocolos de correo electrónico: SMTP, POP3, IMAP
 - 2.4. Protocolo de servicio de nombres: DNS
 - 2.5. Protocolos de transferencia de ficheros: FTP y SFTP
 - 2.6. Protocolos de terminal remoto: Telnet, SSH
3. Protocolos de capa de transporte
 - 3.1. Puertos y sockets

- 3.2. Protocolo TCP
- 3.3. Protocolo UDP
- 4. Direccionamiento y subredes
 - 4.1. Tipos de transmisiones
 - 4.2. Direcciones IP
 - 4.3. Subredes IP
 - 4.4. Máscaras de longitud variable (VLSM)
- 5. Protocolos de capa de red
 - 5.1. Dispositivos de capa 3: Routers
 - 5.2. Protocolo IP
 - 5.3. Encaminamiento y tabla IP
 - 5.5. Encaminamiento estático y dinámico
 - 5.6. Protocolos de encaminamiento dinámico: RIPv2
- 6. Redes de área local (LAN)
 - 6.1. Funciones de capa física: señalización y codificación
 - 6.2. Medios de transmisión
 - 6.3. Dispositivos de capa 2: Switches
 - 6.4. Protocolo Ethernet
 - 6.5. Direcciones MAC
 - 6.6. Protocolo ARP y cache ARP
 - 6.7. Conmutación de tramas y tabla CAM
 - 6.8. Segmentación por VLANs
 - 6.9. Encaminamiento entre VLANs
- 7. Servicios IP
 - 7.1. Asignación dinámica de direcciones IP: DHCP
 - 7.2. Traducción de direcciones y puertos: NAT y NAT-PT
 - 7.3. Administración remota de dispositivos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | | Tema 1 - Introducción Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | |
| 2 | | Tema 2 - Arquitectura TCP/IP Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | |
| 3 | | Tema 2 - Protocolos de aplicación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - Protocolos de aplicación Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | | Tema 3 - Protocolos de transporte Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 - Protocolos de transporte Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | | Tema 4 - Direcciones IP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 - Direcciones IP Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4 - Subredes IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | |
| 6 | | Tema 4 - Subredes IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4 - Laboratorio de subredes IP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 7 | | Tema 5 - Routers, IP e ICMP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 - Routing Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Evaluación Temas 1, 2, 3 y 4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00 |

| | | | | |
|----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | | <p>Tema 5 - Routing estático Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 5 - Routing dinámico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | |
| 9 | | <p>Tema 5 - RIPv2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 5 - Laboratorio de routing Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 10 | | <p>Tema 6 - Capa física, medios de transmisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - Switches, Ethernet, Dir MAC Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Evaluación Tema 5 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p> |
| 11 | | <p>Tema 6 - ARP, Conmutación de tramas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - VLANs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | |
| 12 | | <p>Tema 6 - VLANs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 6 - Routing entre VLANs Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - Routing entre VLANs Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 13 | | <p>Tema 6 - Laboratorio de switching Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 7 - DHCP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 - DHCP Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |

| | | | | |
|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | | Tema 7 - NAT Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7 - NAT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Evaluación Tema 6 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00 |
| 15 | | Laboratorio final Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 7 - Administración remota Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Laboratorio físico Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Evaluación Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00 Evaluación Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 7 | Evaluación Temas 1, 2, 3 y 4 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CG05 CG10 CE31 CE29 CE10 CG01 CE09 CG02 |
| 10 | Evaluación Tema 5 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02 |
| 14 | Evaluación Tema 6 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 20% | 0 / 10 | CG05 CG10 CE31 CE29 CE10 CG01 CE09 CG02 |
| 17 | Evaluación Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 40% | 0 / 10 | CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 17 | Evaluación Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CG05 CG10 CE31 CE29 CE10 CG01 CE09 CG02 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---------------------------------------|------------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| Evaluación Temas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CG10 CE31 CE29 CE10 CG01 CE09 CG02 CG05 |

7.2. Criterios de evaluación

Sistema general de evaluación continua

La asignatura está organizada en 7 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 finalizar los temas 4, 5 y 6 se realizarán sendos ejercicios teórico-prácticos con o sin simulador. Además, durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), se realizará un examen teórico-práctico de todos los temas de la asignatura, que deberá superarse con más de un 4 sobre 10.

La nota final de la asignatura será la media ponderada de:

- ejercicio de temas 1, 2, 3 y 4 (20%)
- ejercicio de tema 5 (20%)
- ejercicio de tema 6 (20%)
- ejercicio final de todos los temas (40%)

Para superar la asignatura, dicha nota final deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

Los alumnos que hayan solicitado ser evaluados mediante sólo prueba final tendrán que realizar un ejercicio teórico-práctico de todos los 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 todos los 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide | Bibliografía | Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide, Academic Edition. Wendell Odom, Cisco Press, 2017. |
| 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/ |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

- 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