



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

105000029 - Redes de Computadores

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado en Ingeniería Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000029 - redes de computadores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingenieria Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Guillermo Antonio Viguera Gonzalez	D-4310	guillermo.viguera@upm.es	M - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Genoveva Lopez Gomez	D-4308	genoveva.lopez@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00 J - 12:00 - 14:00

Fco. Javier Yaguez Garcia	D - 4308	javier.yaguez@upm.es	L - 15:00 - 17:00 M - 12:00 - 14:00 X - 13:00 - 15:00
Francisco Javier Soriano Camino (Coordinador/a)	D-4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 J - 16:00 - 18:00 V - 10:00 - 13:00
Victor Ramperez Martin	D-4310	v.ramperez@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 15:00 - 17:00
Raul Gutierrez Gil	4310	r.gutierrez@upm.es	M - 15:00 - 18:00 X - 10:00 - 13:00
Miguel Isabel Marquez	4307	miguel.isabel@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-3/4 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 22 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.

Ce 26/27 - Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software, incluyendo el sistema operativo, y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Ce 35 - Integrar, instalar, probar y mantener un sistema informático.

Ce 42 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA311 - Monitorizar, dimensionar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores.

RA314 - Diseñar y configurar soluciones de red que permitan la interconexión de diferentes redes heterogéneas y su dimensionamiento para cumplir con los requisitos de conectividad y capacidad dados por el cliente, utilizando las tecnologías, los protocolos y los componentes de red disponibles.

RA313 - Desarrollar Arquitecturas de Red para atender los requisitos de los clientes en servicios telemáticos.

RA312 - Simular, analizar y hacer pruebas de protocolos de comunicaciones mediante prototipos.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es comprender el funcionamiento de las tecnologías básicas de comunicaciones que constituyen el núcleo de Internet, y de las redes de empresas y organizaciones.

En el primer tema se estudian los conceptos básicos de la transmisión de datos. Las comunicaciones se basan en el transporte de señales que permiten codificar la información a transmitir por los medios de transmisión. Se analizan las diferentes técnicas de codificación y modulación de datos empleadas en la actualidad así como los sistemas de distribución de ancho de banda y multiplexación de señales.

El segundo tema explica, en primer lugar, el diseño estructurado de los sistemas de comunicaciones. Se explica de forma global y conceptual, los servicios, funciones y protocolos más relevantes de los correspondientes niveles de la arquitectura TCP/IP.

A continuación se estudia en detalle la funcionalidad del protocolo IP y el protocolo ICMP asociado. El protocolo IP es el soporte fundamental del desarrollo de Internet. Hoy todos los servicios de comunicaciones se proporcionan

sobre tecnología IP, por lo que es imprescindible la comprensión de la funcionalidad completa que proporciona dicho protocolo. Se continúa con un análisis completo del direccionamiento IP, diseño y creación de subredes y uso de las correspondientes máscaras con el fin de comprender los planes de direccionamiento de las máquinas de cualquier empresa u organización.

El tercer tema se centra en el estudio de la tecnología de Redes de Área local. En la actualidad, todo el tráfico de redes tiene como origen y/o destino un terminal conectado en red mediante tecnología Ethernet y/o WiFi. De ambas tecnologías se estudian su funcionalidad y prestaciones; así como los dispositivos de interconexión (switches y Puntos de Acceso) que se utilizan en la implementación de las redes de empresas y organizaciones.

El cuarto tema se centra en los protocolos de niveles superiores de la arquitectura TCP/IP. En primer lugar, se analizan en detalle los mecanismos de fiabilidad del protocolo TCP. Seguidamente, se estudia el ámbito de aplicación del protocolo UDP para envíos rápidos no fiables. A continuación, se explican los protocolos más relevantes del nivel de aplicación haciendo especial énfasis en el protocolo HTTP.

El quinto tema describe las distintas técnicas de conmutación que se utilizan en la implementación de las redes de Área Extensa. Posteriormente, se analiza la estructura y el funcionamiento de Internet, y se explican las diferentes tecnologías de acceso.

4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción a las comunicaciones

- 1.1. Conceptos básicos de transmisión de datos
- 1.2. Medios de Transmisión. Capacidad de un canal
- 1.3. Técnicas de transmisión
- 1.4. Técnicas de comunicación de datos

2. Arquitectura TCP/IP

- 2.1. Redes y arquitecturas
- 2.2. Arquitectura TCP/IP
- 2.3. Nivel de enlace
- 2.4. Nivel de red

3. Tecnologías de redes de área local

- 3.1. Redes de Área local Ethernet
- 3.2. Redes de Área Local Virtuales: VLANs

3.3. Redes de Área Local Inalámbricas

4. Nivel de transporte y aplicaciones

4.1. Nivel de transporte

4.2. Nivel de Aplicación

5. Redes WAN e Internet

5.1. Redes WAN

5.2. Tecnologías de Acceso a Internet

5.3. Estructura y Organización de Internet

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la asignatura y explicación de contenidos del Tema 1. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Explicación de contenidos del Tema 1. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Explicación de contenido del tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7				
8	Explicación de contenidos del Tema 2. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Explicación de contenidos del Tema 2 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Realización de la práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9				
10	Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización de la práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen test de los temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
11	Tutorías de los Temas 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen de ejercicios de los Temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:45

12	<p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización del examen de la práctica 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p>
13	<p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de la práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización de la práctica P2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Explicación de contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicación de contenidos del Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización del examen de la práctica 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p> <p>Realización del examen test de los temas 3, 4 y 5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p>
17				<p>Realización del examen de ejercicios de los temas 3, 4, 5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:45</p> <p>Examen Final y Final de Evaluación Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Examen test de los temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	7.5%	3.5 / 10	Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42
11	Examen de ejercicios de los Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	28.12%	4 / 10	Ce 35 Ce 42 Ce 22 Ce 26/27
12	Realización del examen de la práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	CG-1/21 CG-3/4 CG-5 CG-6 Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42
16	Realización del examen de la práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	CG-1/21 CG-3/4 CG-5 CG-6 Ce 22 Ce 26/27 Ce 42
16	Realización del examen test de los temas 3, 4 y 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	11.25%	3.5 / 10	Ce 22 Ce 26/27 Ce 42
17	Realización del examen de ejercicios de los temas 3, 4, 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	28.13%	4 / 10	Ce 42 Ce 22 Ce 26/27

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Realización del examen de la práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	CG-1/21 CG-3/4 CG-5 CG-6 Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42
16	Realización del examen de la práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	CG-1/21 CG-3/4 CG-5 CG-6 Ce 22 Ce 26/27 Ce 42
17	Examen Final y Final de Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	4 / 10	Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización del examen Final (Test y Problemas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:15	75%	4 / 10	Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42
Realización del examen de las prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG-1/21 CG-3/4 CG-5 CG-6 Ce 22 Ce 26/27 Ce 35 Ce 42

6.2. Criterios de evaluación

Se describen a continuación los criterios de calificación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Calificación", si bien se puede exigir al alumno la asistencia a aquellas actividades de evaluación que estando distribuidas a lo largo del curso estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final.

Sistema general de evaluación continua

La asignatura de Redes de Computadores se divide en una parte teórica y una parte práctica, siendo necesario superar **ambas partes por separado** para aprobar la asignatura. Una vez superadas, el peso de cada actividad de evaluación será del 25% la parte práctica, y del 75% la parte teórica.

Parte teórica

La parte teórica de la asignatura se evalúa mediante un examen parcial a mitad del semestre en horario de actividades de evaluación, **más** un examen final .

Examen parcial

El examen parcial consistirá en una prueba objetiva de conocimientos (tipo test) más un examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el contenido de los temas 1 y 2.

El alumno deberá obtener obligatoriamente una nota mayor o igual a 3.5 sobre 10 en la prueba objetiva tipo test, así como una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen de ejercicios. Cumplidas estas notas mínimas, la nota del examen parcial se computa de la siguiente manera:

$$\text{Nota_Prueba_Objetiva} * 0,25 + \text{Nota_Examen_Ejercicios} * 0,75$$

Esta nota se pondera con la prueba final de los temas 3, 4 y 5, según los pesos expresados en la tabla de evaluación sumativa.

Los alumnos que no alcancen las notas mínimas anteriores tendrán que realizar el examen final abordando toda la materia de la asignatura.

Examen final

Por su parte, el examen final consistirá igualmente en un prueba objetiva tipo test más un examen de ejercicios, abarcando en este caso el contenido de los temas 3, 4 y 5 para aquellos alumnos que hayan alcanzado la nota mínima en el examen parcial, o la totalidad del temario para el resto de alumnos.

Para superar el examen final, el alumno deberá obtener obligatoriamente una nota **mayor o igual a 3.5 sobre 10** en la prueba objetiva tipo test, así como una nota **mínima de 4 sobre 10** en el examen de ejercicios. Cumplidas estas notas mínimas, se calculará la nota del examen ponderando con los mismos pesos que en el examen parcial entre la prueba objetiva y el examen de ejercicios.

La nota obtenida cumpliendo estas restricciones (test $\geq 3,5$ y ejercicios ≥ 4), tanto superado ambos parciales como en un examen final completo, se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, inclusive.

Parte práctica

La parte práctica de la asignatura está compuesta por dos prácticas de laboratorio, presenciales y obligatorias, y que se han de aprobar de forma independiente. Se realizarán en grupos de dos personas, siendo necesario estar matriculado en la asignatura durante el periodo de realización de las mismas.

Para superar cada una de las prácticas es necesario, además de realizarla en el laboratorio, superar una prueba individual, en los momentos establecidos a tal efecto.

Existe un único periodo de prácticas en laboratorio por cada semestre, así como un periodo extraordinario de prácticas en la convocatoria de julio para alumnos que se hayan matriculado en cualquiera de los semestres. La no asistencia del alumno a la presentación de las prácticas y a todas las horas de laboratorio durante alguno de los periodos, siempre que no sea por causa justificada, impide la superación de dicha práctica, y por tanto de la asignatura.

Las fechas y turnos concretos para la realización de las prácticas en laboratorio, de los exámenes de las mismas se publicarán con suficiente antelación en el Aula Virtual, de acuerdo a la programación incluida en el cronograma de esta guía.

El aprobado de cualquiera de las partes que constituyen una única práctica (asistencia o examen) se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, incluso cuando el alumno se matricule en ambos semestres.

La parte práctica de la asignatura se considerará aprobada cuando se hayan aprobado independientemente las

dos prácticas, guardándose dicho aprobado mientras no cambie el programa de prácticas de la asignatura.

La nota final de la asignatura se calcula según la siguiente fórmula

Nota Final: teoría 75% (test 25% + problemas 75%) + prácticas 25% (P1 50% + P2 50%)

Observaciones adicionales

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen.

Durante la realización del examen de ejercicios, el alumno podrá consultar una documentación de apoyo. Esta documentación contendrá exclusivamente contenidos teóricos (no se admiten ejercicios resueltos) y deberá haber sido elaborada por él mismo. La extensión de dicha documentación será de 1 folios o Din-A4 a una caras para un examen parcial, y 1 folios por las 2 caras en el examen de toda la materia del curso. No se admitirán folios fotocopiados, mecanografiados ni impresos. En cada hoja deberá figurar el nombre del alumno. No se admite la consulta de ningún tipo de documentación durante la realización del examen de teoría.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. "Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la Asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes."

Sistema de Evaluación mediante Sólo Prueba Final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá OBLIGATORIAMENTE comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES, a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos. Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace:

<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>

En el caso de "evaluación mediante sólo prueba final", los alumnos deberán realizar el examen final descrito en el apartado de evaluación continua, el cual tiene en este caso concreto un peso del 75% del total de la nota de la asignatura, y consta de una prueba objetiva tipo test y un examen de ejercicios, abarcando la totalidad de los contenidos y resultados de aprendizaje de la asignatura. Dichas pruebas se deberán realizar en las fechas establecidas para el sistema de evaluación general.

El 25% restante de la nota se obtiene de la parte práctica obligatoria, las cuales se deberán realizar en el Laboratorio en las fechas establecidas para el sistema de evaluación general.

Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la repetición del examen final con la materia completa de la asignatura, incluyendo la prueba de ejercicios y la prueba tipo test.

En esta convocatoria extraordinaria de julio se habilitará un periodo extraordinario de prácticas, y el examen de las mismas. Esta entrega se realizará en el tiempo y forma que publique la asignatura.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Data and Computer Communications. William Stallings. 10ª edición. Ed. Prentice-Hall. 2013	Bibliografía	
Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th edition. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2012.	Bibliografía	
Computer Networks: A Top-Down Approach. Behrouz A. Forouzan y Firouz Mosharraf. 1ª edición. Ed. McGraw Hill. 2012	Bibliografía	

Computer Networks?, 5th edition, Andrew S. Tanenbaum & David J. Wetherall. Pearson Education, Inc. 2011.	Bibliografía	
Redes de computadoras: Un enfoque descendente. James F. Kurose y Keith W. Ross. 5ª edición. Ed. Pearson Educación. 2010	Bibliografía	
Aula Virtual de la asignatura (http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual)	Recursos web	
Laboratorio de Redes de Computadores (L-6003). Planta baja, Bloque 6.	Equipamiento	