



## Grado en Ingeniería Informática

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Fundamentos de Redes de Computadores

**Denominación en inglés:**

Computer Network Fundamentals

**Código:**

606010203

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.14	0	1.86	0	0

**Departamentos:**

Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería de Sistemas y Automática

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*López García, Diego Antonio	diego.lopez@diesia.uhu.es	959217668	Despacho 234, 2ªPlanta, Edif. ETSI, Campus El Carmen
Tallón Ballesteros, Antonio J.	antonio.tallon@diesia.uhu.es	959217696	ETP-241 / E.T.S.I. / Campus El Carmen

Lozano Domínguez, José Manuel	jose.lozano@diesia.uhu.es	959217719	256 / Escuela Técnica Superior de Ingeniería / Campus del Carmen
----------------------------------	---------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

- Dispositivos y medios de comunicación.
- Funciones y características de los protocolos de comunicaciones. Pila OSI, TCP/IP, Ethernet.
- Diseño de redes y cableado estructurado.
- Configuración de equipos.
- Técnicas de supervisión de redes y análisis de tráfico de datos.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

- Communication media and systems.
- Communication Protocols. Stacks: OSI, TCP/IP, Ethernet.
- Planning and cabling networks.
- Configuring and testing networks.
- Network supervision and traffic analysis.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura Fundamentos de Redes se imparte en el 2º curso de la titulación de Ingeniería Informática. Esta asignatura construye una base de conocimiento partiendo de cero en materia de redes que posteriormente se verá ampliado en las asignaturas "Interconexión de Redes" (3º curso), "Administración y Redes de Computadores" (3º curso), "Redes Avanzadas de Computadores" (4º curso) y "Seguridad de Sistemas Informáticos" (4º curso) . Superando la asignatura se adquiere capacidad para diseñar y configurar redes de cara al mundo profesional. Su contenido está integrado con el currículo CCNA 1 Exploration (Cisco Certified Network Associate) que imparte el Centro Docente de CISCO en la Universidad de Huelva. Este currículo brinda a los estudiantes las capacidades necesarias para obtener el primero de los cuatro peldaños en la certificación CCNA . Los sucesivos podrán completarse en las asignaturas relacionadas en los cursos siguientes.

#### 2.2. Recomendaciones:

Aunque no se precisan conocimientos previos, puede ser de utilidad cierto dominio de los conceptos asociados al estudio de ondas (electromagnetismo básico y descomposición de Fourier). También resultan recomendables ideas básicas sobre sistemas operativos, programación y uso de los servicios más básicos de internet (navegador y correo electrónico).

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Saber determinar las capas OSI, las capas del TCP/IP y del proyecto IEEE 802; y comprender el proceso de encapsulación de la información que se produce entre ellas.  
Conocer los aspectos físicos de las distintas tecnologías de redes y entender los problemas más relevantes que se producen en las comunicaciones de datos.  
Saber diferenciar los conceptos e identificar los elementos que entran en juego en un enlace de datos.  
Comprender los motivos de creación de redes lógicas así como los procesos de comunicación entre distintos tipos de redes por medio de los dispositivos apropiados.  
Adquirir los conocimientos que subyacen en los procesos de transporte de datos tanto confiable como no confiable.  
Conocer la funcionalidad y funcionamiento de las principales aplicaciones que se utilizan a nivel de la capa de aplicación.  
Saber diseñar, instalar, configurar y reparar una red local.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **CC01:** Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- **CC02:** Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- **CC05:** Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- **CC11:** Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- **G03:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G05:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (C12) en la práctica profesional.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Clases teóricas de 1,5 horas en las que se explicarán los contenidos temáticos

Sesiones de planteamientos de problemas, resolución de problemas por parte del alumno y exposición final sobre la pizarra.

Actividades prácticas en el laboratorio orientadas a la aplicación de lo aprendido en teoría y al desarrollo de nuevas capacidades y técnicas habituales en el mundo de las redes.

Elaboración de un proyecto de red en grupo.

Posibilidad de obtener la certificación CCNA de CISCO SYSTEMS en Diseño, configuración y mantenimiento de redes informáticas y ordenadores: CCNA 1. Network Fundamentals.

## 6. Temario desarrollado:

### TEMA 1. FUNDAMENTOS BASICOS

- 1.- Introducción.
- 2.- Arquitectura de Red.
  - 2.1.- Unidades de información transmitidas en la comunicación.
  - 2.2.- El modelo de referencia OSI de ISO.
  - 2.3.- El modelo de referencia TCP/IP.
  - 2.4.- Comparación entre los modelos OSI y TCP/IP
- 3.- Estándares y Agencias de Normalización.
  - 3.1.- Organizaciones de Estandarización en Comunicaciones.
  - 3.2.- Agencias de Normalización Internacionales.
  - 3.3.- Normas sobre Internet.

### TEMA 2. TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN EN REDES DE DATOS

- 1.- Introducción.
- 2.- Análisis de señales.
  - 2.1.- Definiciones básicas.
  - 2.2.- Análisis de Fourier.
  - 2.3.- Perturbaciones de la transmisión.
    - 2.3.1.- Atenuación del canal.
    - 2.3.2.- Ancho de Banda.
    - 2.3.3.- Distorsión de retardo.
    - 2.3.4.- Ruido.
  - 2.4.- Características del canal en función de las propiedades del medio.
    - 2.4.1.- Velocidad de transmisión.
    - 2.4.2.- Capacidad del canal.
  - 2.5.- Modos de transmisión de la señal.
    - 2.5.1.- Modulación con portadora analógica.
    - 2.5.2.- Modulación con portadora digital.
    - 2.5.3.- Codificación digital de datos en banda base.
- 3.- Medios de transmisión.
  - 3.1.- Par trenzado.
  - 3.2.- Cable coaxial.
    - 3.2.1.- Cable coaxial en banda base.
    - 3.2.2.- Cable coaxial de banda ancha.
  - 3.3.- Fibra óptica.
  - 3.4.- Transmisión por trayectoria óptica.
  - 3.5.- Enlaces por radio y microondas.
  - 3.6.- Comunicación por satélite.
- 4.- Sistemas de transmisión de datos.
  - 4.1.- Comunicación serie y paralelo. Definiciones de transferencia asíncrona, síncrona y plesiócrona. PDH y SDH. Comunicaciones serie RS-232
  - 4.2.- Técnicas de Multiplexión. G-703, timeslot.

### TEMA 3. SISTEMAS DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS

- 1.- Introducción.
- 2.- Direccionamiento.
- 3.- Control de transmisión y Flujo de datos.
  - 3.1.- Control de flujo
  - 3.2.- Protocolo de parada y espera.
  - 3.3.- Protocolo de ventana deslizante.
- 4.- Control de errores.
  - 4.1.- Detección de errores.
    - 4.1.1.- Paridad horizontal y vertical.
    - 4.1.2.- Chequeo por suma: checksum.
    - 4.1.3.- Códigos de redundancia cíclica (CRC).
  - 4.2.- Protocolos ARQ.
- 5.- Análisis de rendimiento.
- 6.- Control de Enlace de datos de alto nivel (HDLC)

### TEMA 4. REDES DE AREA LOCAL

- 1.- Introducción.
  - 1.1.- Topologías de las redes locales.
  - 1.2.- Asignación estática del canal.
  - 1.3.- Asignación dinámica.
  - 1.4.- Norma IEEE 802 para Redes Locales.
- 2.- Ethernet y 802.3.
  - 2.1.- Topologías de la red Ethernet.

- 2.2.- Formato de las tramas Ethernet 802.3.
- 2.3.- Arquitecturas de Redes Ethernet.
- 4.- Otros protocolos LAN (Token Ring, Token bus...)
- 5.- Redes Inalámbricas. IEEE 802.11.
- 5.1.- Tipos de dispositivos.
- 5.2.- Introducción a la seguridad.

#### TEMA 5. INTERCONEXION DE REDES.

- 1.- Introducción.
  - 2.- Nivel de Red. El protocolo IP.
    - 2.1.- Direcciones IP.
      - 2.1.1.- Direcciones de red y broadcast.
      - 2.1.2.- Notación decimal con puntos.
      - 2.1.3.- Orden de byte en la red.
    - 2.2.- El datagrama IP.
    - 2.3.- La nueva versión del protocolo IP: IPv6.
    - 2.4.- El protocolo ARP.
    - 2.5.- Protocolo RARP.
    - 2.6.- Protocolo ICMP: Mensajes de error y control.
  - 3.- Nivel de Transporte.
    - 3.1.- El protocolo UDP.
      - 3.1.1.- Formato del mensaje UDP.
      - 3.1.2.- Números reservados para puertos UDP.
    - 3.2.- El protocolo TCP.
      - 3.2.1.- La ventana deslizante del protocolo TCP.
      - 3.2.2.- Control de Flujo.
      - 3.2.3.- Puertos TCP.
      - 3.2.4.- Formato del segmento TCP.
      - 3.2.5.- Acuses de recibo y retransmisiones.
      - 3.2.6.- Establecimiento y liberación de una conexión TCP.
      - 3.2.7.- Envío forzado de datos.
      - 3.2.8.- Números reservados para puertos TCP.
- TEMA 6. REDES DE AREA EXTENSA.

- 1.- Introducción.
- 2.- Redes de conmutación de Circuitos.
  - 2.1.- Líneas de telefonía analógica (RTB).
  - 2.2.- RDSI.
- 3.- Redes de conmutación de Paquetes.
  - 3.2.- Frame Relay.
  - 3.3.- ATM.

#### PROGRAMA PRÁCTICO:

- PRÁCTICA 1: CABLEADO BÁSICO DE REDES
- PRÁCTICA 2: MANEJO DEL ANALIZADOR DE CABLEADO FLUKE DSP-4000.
- PRÁCTICA 3: USO DE UN SIMULADOR DE REDES (PACKET TRACER)
- PRÁCTICA 4: CONFIGURACIÓN BÁSICA DE RED Y COMANDOS
- PRÁCTICA 5: ANÁLISIS DE TRÁFICO CON WIRESHARK.
- PRÁCTICA 6: INTRODUCCIÓN A LA CONFIGURACIÓN DE ROUTERS CISCO

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

Apuntes oficiales de la asignatura (disponibles en Moodle).

### 7.2. Bibliografía complementaria:

William Stallings, Comunicaciones y redes de computadores, Séptima edición, Pearson Educación, 2004.  
Behrouz A. Forouzan, Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones, segunda edición, Mc.Graw-Hill, 2002.  
Andrew S. Tanenbaum, Redes de computadoras (4ª edición). Prentice Hall, 2003.  
Kurose, James F. and Ross, Keith W., Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet (3rd Edition), Addison Wesley, 2005.  
Coomer, Douglas E., TCP/IP Principios básicos, protocolos y arquitectura (3ª Edición). Prentice Hall, 1996  
Cisco, Guía del primer año CCNA 1 y 2 , Pearson Educación.  
Redes de computadoras y arquitecturas de comunicaciones. Supuestos prácticos. Ed. Pearson.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

## 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

## 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

### **EVALUACIÓN CONTINUA**

Requisitos mínimos para aprobar por evaluación continua:

- Realizar un trabajo en grupo de diseño de una red local con los criterios de calidad especificados por el profesor.
- Asistir a las clases prácticas con un máximo de dos faltas injustificadas.
- Completar las prácticas, mostrando sus resultados o entregando memoria cuando proceda y subsanando los errores indicados por el profesor.
- Aprobar el examen teórico final.

La evaluación continua del alumno dependerá de :

- la evaluación de las prácticas: ésta se basará en las memorias presentadas, el porcentaje realizado y/o preguntas orales.
- la evaluación del trabajo de diseño de una red, que a efectos de cómputo se considera una práctica más que posee ponderación doble.
- la nota de un **examen teórico** previsto a final del cuatrimestre. Dicho examen se basará en la totalidad de los contenidos teóricos impartidos en clase y constará de preguntas y problemas. El alumno dispondrá de 2 horas para realizarlo y sólo necesitará calculadora científica y bolígrafo.
- el seguimiento individual del estudiante a través de la evaluación de la actividad desarrollada durante las clases. Ésta consistirá en preguntas, ejercicios y actividades académicas dirigidas en general.

Para realizar la suma ponderada será requisito indispensable aprobar la parte práctica y el examen por separado.

La nota final en actas para la evaluación continua será (p=valoración de la participación en clase(AAD).  $0 < p < 10$ ):

Nota Final =  $0.5 \times \text{Nota teórica} + 0.2 \times p + 0.3 \times \text{Nota de prácticas}$ .

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

Aquellos alumnos que opten por la evaluación única final en cualquiera de sus convocatorias (convocatoria I, II, III y extraordinaria para finalización del título) tendrán que realizar un examen teórico con las mismas características del apartado anterior y además:

- a) Si cumplieron las prácticas en ese curso, la evaluación dependerá únicamente de dicho examen.
- b) Si no realizaron las prácticas o las suspendieron, tendrán que someterse a una prueba práctica adicional que evaluará los conocimientos contenidos en la descripción de las prácticas propuestas. Dicha prueba podrá realizarse en el laboratorio o bien será escrita. Consistirá en estudio de casos cuya resolución implica la configuración de equipos. Se dispondrá de una hora para su resolución. El alumno no necesitará ningún material, a excepción del bolígrafo. La nota en actas se basará en un 70% en el examen teórico y en un 30% en la prueba práctica, siendo requisito adicional aprobar ambas por separado.

### **MATRICULA DE HONOR**

Las condiciones para obtener la matrícula de honor son: obtener la máxima calificación en la parte práctica, las actividades de clase y el examen teórico. Si hubiera varios candidatos se evaluará mediante prueba oral hasta qué punto se exceden los conocimientos impartidos en la asignatura.

### **Evaluación de competencias**

Con el examen y las notas de clase se evaluarán las competencias: CC01, CC11, CB1, CB5 y G03.

Con las prácticas se evaluarán las competencias: CC02, CC05, G01, G03, G05 y T01.



### 9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0			
#2	1.5	0	0	1.5	0	Practica 1	Tema 1	
#3	3	0	0	1.5	0	Practica 2	Tema 1	
#4	3	0	0	1.5	0	Practica 2	Tema 2	
#5	3	0	0	1.5	0	Practica 3	Tema 2	
#6	1.5	0	0	1.5	0	Practica 4	Tema 2	
#7	3	0	0	1.5	0	Practica 4	Tema 3	
#8	3	0	0	1.5	0	Practica 5	Tema 3	
#9	3	0	0	1.5	0	Practica 5	Tema 4	
#10	3	0	0	1.5	0	Practica 6	Tema 4	
#11	0	0	0	1.5	0	Practica 6	Tema 5	
#12	3	0	0	1.5	0	Practica 6	Tema 5	
#13	4.8	0	0	1.5	0	Recuperacion	Tema 6	
#14	4.8	0	0	0.6	0	Recuperacion	Tema 6	
#15	4.8	0	0	0	0	Recuperacion	Todos	
	41.4	0	0	18.6	0			