



## Grado en Ingeniería Informática

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Redes Avanzadas

**Denominación en inglés:**

Advanced Networks

**Código:**

606010311

**Carácter:**

Optativo

**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:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre:**

Primer cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Mateo Sanguino, Tomás de Jesús

**E-Mail:**

tomas.mateo@diesia.uhu.es

**Teléfono:**

959217665

**Despacho:**

P258 / Escuela Técnica Superior de Ingeniería / Campus del Carmen

\*Profesor coordinador de la asignatura

**1. Descripción de contenidos****1.1. Breve descripción (en castellano):**

- Conexión a la red WAN
- Configuración de las Conexiones en Serie
- Soluciones de Banda Ancha
- Asegurar la Conectividad de Sitio a Sitio
- Seguimiento de la Red
- Solución de Problemas de Red
- Arquitecturas de Red

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

- Connecting to the WAN
- Configuring Serial Connections
- Broadband Solutions
- Securing Site-to-Site Connectivity
- Monitoring the Network
- Troubleshooting the Network
- Network Architectures

**2. Situación de la asignatura****2.1. Contexto dentro de la titulación:**

La asignatura pertenece al itinerario de Ingeniería de Computadores, concretamente se encuadra dentro del bloque de Arquitectura y Redes de Computadores. La asignatura se imparte en el 1er cuatrimestre del 4º curso del Grado en Ingeniería Informática y avanza en los conocimientos relativos a la interconexión de redes de pequeñas y medianas empresas (PYMES) a través de enlaces WAN de Proveedores de Servicios de Internet (ISP). A la vez, prepara al alumno para afrontar conceptos de seguridad en WAN, incluidos los tipos de amenazas, maneras de analizar las vulnerabilidades de la red, métodos generales para mitigar amenazas de seguridad comunes, así como tipos de dispositivos y aplicaciones de seguridad.

Gracias al itinerario que sigue, la asignatura prepara al alumno para el futuro estudio de la asignatura "Seguridad en Redes Informáticas" del 4º curso del Grado en Ingeniería Informática. Además, entronca con las materias denominadas "Diseño y Gestión de Centros de Datos", "Seguridad en Comunicaciones e Infraestructuras" y "Redes Inalámbricas Seguras" impartidas en el Máster en Ingeniería Informática.

El contenido de esta asignatura se basa en la certificación profesional "Connecting Networks" del programa "CCNA Routing and Switching" (CCNA R&S) que imparte la academia local DIESIA Networking que CISCO tiene en la Universidad de Huelva (<http://www.uhu.es/diesianetworking/>). Este currículo brinda a los estudiantes las capacidades necesarias para tener éxito en programas de grado y posgrado relacionados con redes de comunicaciones, al mismo tiempo que los prepara para obtener la certificación Cisco Certified Network Associate (CCNA). También ayuda a los estudiantes a desarrollar las capacidades necesarias para cumplir con las responsabilidades laborales de técnicos, administradores e ingenieros de red.

**2.2. Recomendaciones:**

Se recomienda haber cursado las asignaturas:

- Fundamentos de Redes de Computadores (2º Grado en Ingeniería Informática)
- Interconexión de Redes de Computadores (3er Grado en Ingeniería Informática)
- Administración y Gestión de Redes de Computadores (3er Grado en Ingeniería Informática)

que permiten obtener las certificaciones:

- Introduction to Networks (equivalente a CCNA 1 Exploration)
- Routing & Switching Essentials (equivalente a CCNA 2 Exploration)
- Scaling Networks (equivalente a CCNA 3 Exploration)

correspondientes a los nuevos itinerarios CCENT y CCNA Routing & Switching de CISCO accesibles desde 2013.

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

La formación está orientada de cara al acceso laboral y al posible acceso a los estudios de postgrado. Además de impartir una formación general, orientada a los conceptos y bases teóricas que permitan una visión académica y científica de las redes de computadores, los objetivos a cubrir son los siguientes:

- Conocer el acceso a las redes de área extensa (WAN) para conectar redes de PYMES
- Conocer las diferentes tecnologías WAN emergentes y sus beneficios
- Detectar, resolver y corregir problemas comunes de implementación de redes empresariales seriales y de banda ancha
- Realizar auditorías y evitar ataques de seguridad en las redes de área extensa
- Aprender a administrar servicios de seguridad en redes WAN (Túnel, VPN, IPsec)
- Supervisar y resolver problemas de operaciones de red utilizando las herramientas Syslog, SNMP y NetFlow
- Conocer el diseño de arquitecturas de red (redes sin fronteras, centros de datos y virtualización, tecnología de colaboración)

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1. Competencias específicas:

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

- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CG0:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- **G03:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- **G05:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **G06:** Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- **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 (CI2) 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.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- 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:

Las clases teóricas tendrán una duración de 1,5h cada una en las que se presentarán los conceptos de manera clara y concisa. A lo largo del curso se animará al alumno a intervenir en clase, realizando preguntas sobre la materia que se está impartiendo, de forma que se estimule el análisis crítico de los conocimientos impartidos y la interrelación con otros conocimientos adquiridos con anterioridad por dichos alumnos.

En las clases de problemas se resolverán diferentes ejercicios relacionados con la teoría impartida, cuya relación de problemas se entregará previamente al alumno a través de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Huelva. Tendrán una duración de 1,5h cada sesión.

En las sesiones prácticas se presentarán los enunciados que el alumno debe resolver utilizando los diferentes equipos hardware y software disponibles, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría y problemas. Las sesiones prácticas se realizarán en grupos reducidos de forma que se incentive el trabajo en equipo por parte de los alumnos. Se impondrá una fecha límite para la entrega de memorias donde se recojan las soluciones a los problemas presentados en las sesiones prácticas.

Se propondrá la elaboración de trabajos en grupos reducidos, exposición y debates acerca de la temática de los mismos. Se realizarán exámenes de la asignatura donde el alumno tendrá que demostrar que ha adquirido conocimientos suficientes como para superar la asignatura. Dichos exámenes tendrán una duración máxima de 3h en la que dispondrán de una parte de preguntas de teoría y otra parte de problemas.

Se posibilitará la obtención de una certificación profesional CCNA Routing and Switching a través de la plataforma NetAcad de CISCO Systems. Se realizarán, en la medida de las posibilidades, visitas guiadas o actividades alrededor de empresas del sector de las TIC ubicadas en Huelva capital.

## 6. Temario desarrollado:

### Tema 1. Diseño Jerárquico de Red

- 1.1 Diseño de Campus de Red Empresarial
- 1.2 Módulos de Arquitectura Empresarial
- 1.3 Modelo de Arquitectura Empresarial
- 1.4 Desafíos de la Tecnologías de la Información
- 1.5 Arquitecturas de Red Emergentes

### Tema 2. Conexión a la WAN

- 2.1 Propósito de las WAN
- 2.2 Operaciones WAN
- 2.3 Conmutación de Circuitos
- 2.4 Conmutación de Paquetes
- 2.5 Elección de Tecnología WAN
- 2.6 Infraestructura WAN Privada
- 2.7 Infraestructura WAN Pública
- 2.8 Elección de Servicios WAN

### Tema 3. Conexiones Punto a Punto

- 3.1 Descripción General
- 3.2 Comunicaciones Seriales
- 3.3 Protocolos de Encapsulación
- 3.4 Encapsulación HDLC
- 3.5 Funcionamiento de PPP
- 3.6 Sesión de PPP
- 3.7 Configuración de PPP

### Tema 4. Frame Relay

- 4.1 Beneficios de Frame Relay
- 4.2 Operación de Frame Relay
- 4.3 Conceptos Avanzados de Frame Relay
- 4.4 Configuración de Subinterfaces

### Tema 5. Traducción de Direcciones de Red

- 5.1 Funcionamiento de NAT (características, espacio de direcciones privado IPv4, terminología)
- 5.2 Beneficios y Desventajas
- 5.3 Configuración de NAT Estática
- 5.4 Configuración de NAT Dinámica
- 5.5 Configuración de PAT
- 5.6 Reenvío de Puertos
- 5.7 Configuración de NAT en IPv6

### Tema 6. Soluciones de Banda Ancha

- 6.1 Beneficios del Trabajo a Distancia
- 6.2 Trabajo a Distancia
- 6.3 Sistema de Cable
- 6.4 Conexiones DSL
- 6.5 Acceso Inalámbrico de Banda Ancha
- 6.6 Soluciones de Banda Ancha
- 6.7 Configuración de Conectividad xDSL

### Tema 7. Protección de Conectividad de Sitio a Sitio

- 7.1 Aspectos Básicos de VPN
- 7.2 Tipos de VPN
- 7.3 Encapsulación de Enrutamiento Genérico
- 7.4 Configuración de Túneles GRE
- 7.5 Seguridad de Protocolo de Internet
- 7.6 Estructura de IPsec

### Tema 8. Monitoreo de la Red

- 8.1 Syslog (funcionamiento, formato de mensajes, servicio de información, configuración, sesión, cliente/servidor, comandos)
- 8.2 SNMP (funcionamiento, agente SNMP, versiones, cadenas de comunidad, gestión de información, configuración, prácticas recomendadas de seguridad)
- 8.3 NetFlow (funcionamiento, comprensión, flujo de red, configuración, patrones de tráfico, funciones, análisis)

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- Interconexión de redes, Guía de estudio. Cisco Networking Academy, Pearson, 2015 (ISBN 978-84-9035-476-6)

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- WAN Technologies, CCNA 4 Companion Guide, A. Reid, Cisco Press, 2006 (ISBN-10 1587131722)
- Accessing the WAN, CCNA Exploration Labs and Study Guide, J. Rullan, Cisco Press, 2008 (ISBN-10 158713201X)
- Cisco, Guía del primer año CCNA 4, v3.1, Pearson Educación, 2004
- Tecnología Avanzada de Telecomunicaciones, J.M. Huidobro Moya, Ed. Thomson - Paraninfo, 2003
- Redes de Internet de Alta Velocidad, W. Stallings, Ed. Pearson Educación, 2003
- Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, S. Mervana and C. Le, Ed. CISCO Press, 2001
- Comunicaciones y Redes de Computadores. Problemas y Ejercicios Resueltos, Pearson Educación, S.A., 2003 (ISBN 84-205-3920-1)
- Redes, Sistemas y Servicios de Comunicación. Problemas Resueltos, Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, S.L., 2002 (ISBN 84-8301-531-5)

## **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
- Examen de prácticas

### **8.2. Criterios de evaluación y calificación:**

Los exámenes constarán de una prueba teórica y una prueba práctica formados por un cuestionario de 30 preguntas de tipo test y 2 problemas, respectivamente. El examen se corregirá sobre un máximo de 10 puntos y la nota será la semisuma de ambas partes:

- Examen de Teoría = (Test + Problemas)/2

Cada pregunta incorrecta resta una pregunta correcta en el tipo test, siendo necesario contestar el total de cuestiones planteadas para corregir el examen. No se requiere una nota mínima de corte para aplicar la media. En caso de obtener una nota negativa en el test, esta se restará de la parte de problemas al aplicar la media.

La defensa de trabajos consistirá en actividades académicas dirigidas (AAD). Se propondrán un mínimo de tres AAD durante el cuatrimestre y cada una abarcará 4 semanas desde la entrega de su enunciado. El periodo de tiempo se divide en una fase inicial de entrega de 3 semanas, tras la cual el profesor realizará un proceso de revisión y propondrá al alumno cambios para mejorar la calificación. Ello se podrá realizar durante una segunda fase de entrega de 1 semana adicional. En caso de no entregar la AAD dentro de las 3 primeras semanas, el alumno no recibirá la revisión del trabajo y obtendrá la calificación correspondiente sin posibilidad de mejora. Superado el plazo de 4 semanas, el alumno podrá seguir trabajando en la AAD donde cada semana restará 1 punto a la nota de la actividad. La nota de cada AAD se evaluará sobre un máximo de 10 puntos y la asistencia a clase para la elaboración de AAD es obligatoria.

Al inicio de cada clase, el profesor planteará a cada alumno una pregunta de tipo test sobre el último tema de teoría impartido. Cada pregunta correcta supondrá 1 punto y el objetivo es servir como método de seguimiento individual del estudiante.

Para superar las prácticas de laboratorio, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Asistencia obligatoria (\*). Se permitirá un máximo de 2 faltas sin justificar
- Mostrar individualmente al profesor el correcto funcionamiento de la solución elegida para cada una de las prácticas, así como responder correctamente a las preguntas que este tenga a bien formularle
- No se requiere la elaboración de memorias, salvo que el alumno no asista a la defensa de sus prácticas. En ese caso deberá realizar una memoria donde se detallen las distintas cuestiones a resolver y la solución obtenida para cada una de ellas

Cada práctica deberá entregarse en un plazo de 2 semanas desde la propuesta de su enunciado y se evaluará sobre un máximo de 10 puntos. A partir del plazo, cada semana restará 1 punto en la nota de la práctica. La nota de las prácticas se establecerá en función de las respuestas a las preguntas formuladas por el profesor y de las memorias entregadas si fuera el caso. Aquellos alumnos que no hayan superado las prácticas podrán realizar un examen de laboratorio en las convocatorias oficiales.

La nota final de la asignatura se obtendrá mediante la proporción siguiente:

Nota Final = 25% (Examen de Teoría) + 25% (AAD) + 5% (Seguimiento del Estudiante) + 45% (Prácticas)

(\*) Nota: Aquellos alumnos que por incompatibilidad laboral no puedan asistir a los grupos de laboratorio disponibles, deberán entregar un justificante debidamente firmado y sellado por la empresa indicando el horario laboral. En estos casos especiales, los alumnos deberán realizar un trabajo asignado por el profesor, con peso suficiente equiparable a las prácticas de laboratorio. Para ello, deberán entregar una memoria completa y defender su trabajo al finalizar el cuatrimestre.

Aquellos alumnos que lo consideren, podrán acogerse a la evaluación final única siguiendo la normativa establecida en el Reglamento de Evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva aprobado por Consejo de Gobierno. La evaluación única consistirá en dos pruebas:

1. Examen sobre el contenido teórico de la asignatura conteniendo 50 preguntas de tipo test y 2 problemas (50% de la nota)
2. Entrega de memoria y defensa de práctica de laboratorio (50% de la nota)

El alumno que se acoja a la evaluación final única deberá comunicarlo al profesorado responsable de la asignatura a través de su cuenta de correo electrónico de la Universidad de Huelva. Dicho profesor asignará la práctica de laboratorio correspondiente con peso equiparable al de la evaluación continua de la asignatura. La evaluación única se realizará en un aula de la Universidad de Huelva dentro del periodo de exámenes y tendrá una duración de 4 horas. El material didáctico para la preparación de las pruebas será el que se incluya en el Campus Virtual de la asignatura y el recogido en la bibliografía básica de esta guía docente. Las herramientas necesarias consistirán en medios físicos (papel) y medios informáticos (PC con simulador Packet Tracer).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a los estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0 puntos. La mención no podrá exceder del 5% de los estudiantes matriculados en la asignatura durante el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. En caso de equidad, el criterio a seguir para obtener la mención de Matrícula de Honor será la mayor nota en el examen teórico, seguido de la mayor nota obtenida en prácticas de laboratorio, la mayor nota obtenida en la realización de AAD y en último lugar la participación en clase.

### 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	2.76	0	0	0	0		AAD1. Span Engineering	Tema 1
#2	2.76	0	0	0	0		AAD1. Span Engineering	Tema 2 (sesión 1)
#3	2.76	0	0	0	0		AAD1. Span Engineering	Tema 2 (sesión 2)
#4	2.76	0	0	1.5	0		AAD1. Span Engineering	Tema 3
#5	2.76	0	0	1.5	0			Problemas WAN (sesión 1)
#6	2.76	0	0	1.5	0		AAD2. Auditoría de Seguridad WAN	Problemas WAN (sesión 2)
#7	2.76	0	0	1.5	0		AAD2. Auditoría de Seguridad WAN	Tema 4
#8	2.76	0	0	1.5	0		AAD2. Auditoría de Seguridad WAN	Problemas FR (sesión 1)
#9	2.76	0	0	1.5	0		AAD2. Auditoría de Seguridad WAN	Problemas FR (sesión 2)
#10	2.76	0	0	1.5	0			Tema 5
#11	2.76	0	0	1.5	0		AAD3. Despliegue de una Infraestructura VPN	Problemas IPv4 (sesión 1)
#12	2.76	0	0	1.5	0		AAD3. Despliegue de una Infraestructura VPN	Problemas IPv6 (sesión 2)
#13	2.76	0	0	1.5	0		AAD3. Despliegue de una Infraestructura VPN	Tema 6
#14	2.76	0	0	1.5	0		AAD3. Despliegue de una Infraestructura VPN	Tema 7
#15	2.76	0	0	2.1	0		Visita Centro TIC	Tema 8
	41.4	0	0	18.6	0			