

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código	501319				
Denominación (español)	Arquitectura de Redes y Protocolos				
Denominación (inglés)	<i>Network Architecture and Protocols</i>				
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnología Especifica en Ingeniería del Software				
Materia	Arquitectura de Redes				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	6º
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Jaime Galán Jiménez (Teoría y Prácticas)		70 Informática		jaime@unex.es	
Mar Ávila Vegas (Prácticas)		Ed. Investigación, planta primera, despacho 18		mmavila@unex.es	
Francisco Javier Rodríguez Pérez (Prácticas)		71 Informática		fjrodri@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática				
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Jaime Galán Jiménez				
Competencias / Resultados de aprendizaje					
<b>Competencias básicas (CB):</b>					
<p><b>CB1:</b> 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.</p> <p><b>CB2:</b> Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p><b>CB3:</b> 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.</p> <p><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público, tanto especializado como no especializado.</p>					

**CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Competencias específicas – Específicas de la Ingeniería del Software (CIS):**

**CIS03:** Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.

**CIS06:** Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación, utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

**Competencias transversales (CT):**

**CT04:** Capacidad de comunicación escrita efectiva.

**CT09:** Capacidad de trabajo en equipo.

**Contenidos**

Descripción general del contenido: Conocer las arquitecturas y el funcionamiento de los sistemas telemáticos, así como sus fundamentos. Conocer la arquitectura TCP/IP, especialmente los niveles de red, transporte y aplicación.

**Temario**

**Programa Teórico**

**Tema 1: Introducción**

1. ¿Qué es Internet?
2. Frontera de la red.
3. Núcleo de la red.
4. Retardo, pérdidas y tasa de transferencia en redes.
5. Arquitecturas ISO y TCP/IP. Comparación. Niveles y subniveles.
6. Capas de protocolos y modelos de servicio.

**Tema 2: Nivel de Red. El plano de datos**

1. Introducción al nivel de red en la arquitectura TCP/IP.
2. ¿Qué hay dentro de un router?
3. Protocolo IPv4.
4. Protocolo IPv6.
5. Reenvío generalizado y SDN.

**Tema 3: Nivel de Red. El plano de control**

1. Introducción.
2. Algoritmos de encaminamiento: Estado de enlaces (LS) y vector de distancias (DV)
3. Encaminamiento intra-dominio: OSPF.
4. Encaminamiento inter-dominio: BGP.
5. El plano de control SDN.
6. Protocolo ICMP.
7. Protocolo SNMP.

**Tema 4: Nivel de Transporte**

1. Funciones del Nivel de Transporte.
2. Protocolo TCP.
3. Protocolo UDP.
4. Protocolos de transporte en tiempo real: RTP y RTCP.

**Tema 5: Nivel de Aplicación**

1. Introducción. Principios de las aplicaciones de red.
2. La Web y el protocolo HTTP.
3. Correo electrónico. Protocolo SMTP.
4. Protocolo DNS.
5. Distribución de archivos P2P.

<b>Programa de Prácticas</b>								
Denominación de la práctica 1: Introducción a Packet Tracer, Servidores y Subnetting. Contenidos de la práctica 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios de trabajo de Packet Tracer.</li> <li>• Creación/conexión de dispositivos, adición de módulos, creación de plantillas, etc.</li> <li>• Creación de distintos escenarios: red básica, conexión entre redes, configuración de servidores, etc.</li> </ul>								
Denominación de la práctica 2: Introducción al enrutamiento en Packet Tracer I. Contenidos de la práctica 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de enrutamiento. Tipos.</li> <li>• Enrutamiento estático.</li> <li>• Enrutamiento dinámico.</li> </ul>								
Denominación de la práctica 3: Enrutamiento en Packet Tracer II y otros conceptos. Contenidos de la práctica 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Switching y routing.</li> <li>• Subnetting.</li> <li>• Enrutamiento entre VLAN.</li> <li>• Rutas por defecto.</li> <li>• Comandos de Cisco.</li> </ul>								
Denominación de la práctica 4: Monitorización del tráfico de red: El Nivel de Red (IP). Contenidos de la práctica 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tráfico con Wireshark.</li> <li>• Identificación de la Cabecera IP.</li> <li>• Análisis de tráfico ICMP: Ping, Traceroute.</li> <li>• Fragmentación IP.</li> </ul>								
Denominación de la práctica 5: Monitorización del tráfico de red: El Nivel de Transporte (TCP y UDP). Contenidos de la práctica 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las Cabeceras TCP/UDP.</li> <li>• Análisis de tráfico TCP: Establecimiento, Transferencia y Cierre de conexión.</li> <li>• Control de flujo y control de congestión en TCP.</li> <li>• Análisis de tráfico UDP.</li> </ul>								
Denominación de la práctica 6: Monitorización del tráfico de red: El Nivel de Aplicación. Contenidos de la práctica 6: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tráfico HTTP.</li> <li>• Análisis de tráfico DNS.</li> <li>• Análisis de tráfico de correo electrónico.</li> </ul>								
<b>Actividades formativas</b>								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	9	3	0	0	0	0	0	6
2	47	9	0	0	9	0	1	28
3	37,5	7	0	0	6,5	0	1	23
4	19	9	0	0	3	0	1	6
5	27,5	6,5	0	0	3	0	0	18
<b>Evaluación</b>	10	3	0	0	1	0	0	6
<b>TOTAL</b>	150	37,5	0	0	22,5	0	3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)  
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

Clases teórico-prácticas en el aula, para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la materia; actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.  
 Sesiones de laboratorio, actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.  
 Tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.  
 Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, individualmente o en grupo. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas, principalmente, al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

### Resultados de aprendizaje

#### Resultados de aprendizaje:

Conoce conceptos generales relacionados con redes de ordenadores como: protocolos de comunicaciones, topologías de redes, direccionamiento, enrutamiento, segmentación, conmutación, etc. Sabe comparar arquitecturas de red. Conoce los protocolos de comunicaciones más usados, principalmente los relacionados con el modelo TCP/IP.

#### Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

Para desarrollar las competencias indicadas anteriormente y poder alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos, se establecen los siguientes objetivos de aprendizaje concretos:

- Obj. 1: Conocer las metodologías y técnicas en la administración, despliegue y gestión de redes de ordenadores.
- Obj. 2: Conocer la arquitectura que soporta el funcionamiento de Internet y, principalmente, los niveles de transporte y aplicación.
- Obj. 3: Conocer las limitaciones de los protocolos clásicos de Internet y las soluciones propuestas para la evolución de la red.
- Obj. 4: Conocer y analizar en detalle el control de flujo y congestión del nivel de transporte de una red TCP/IP.
- Obj. 5: Conocer los principales servicios de aplicación que una red puede proporcionar.
- Obj. 6: Conocer dispositivos de red, similares a los que se encuentran en un entorno en producción.
- Obj. 7: Administrar y gestionar dispositivos de red comerciales.
- Obj. 8: Desplegar pequeños entornos de red con dispositivos comerciales.

- Obj. 9: Desarrollar informes técnicos en los que se analicen distintas alternativas y se ofrezcan soluciones para el despliegue de una red de comunicaciones.

### Sistemas de evaluación

De acuerdo a la *Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura*, la asignatura puede superarse siguiendo un sistema de evaluación continua o con una prueba final global.

De acuerdo a dicha normativa, el estudiante puede elegir el sistema de evaluación siguiendo el procedimiento indicado que se pondrá a disposición del estudiante (campus virtual de la asignatura, en las primeras semanas del semestre). Por omisión, se entiende que el estudiante elige la evaluación continua.

La evaluación de la asignatura se encuentra dividida en dos grandes bloques: Teoría y Práctica.

**Siguiendo la evaluación continua**, para evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos, tanto los relacionados con las competencias técnicas como los que corresponden a las competencias transversales, se han considerado los siguientes instrumentos de evaluación:

- Realización de actividades sobre la parte teórica.
- Pruebas escritas de teoría.
- Asistencia a prácticas de laboratorio.
- Examen de prácticas.

#### **Parte de teoría:**

**Realización de actividades sobre la parte teórica:** Los estudiantes realizarán y entregarán un conjunto de actividades de evaluación continua sobre los contenidos a trabajar en las sesiones de grupo grande. Además de herramienta de evaluación, estas actividades entregadas permitirán al estudiante recibir comentarios y realimentación por parte del profesor, y permitirán reflexionar sobre el aprendizaje alcanzado de manera continua.

**Pruebas escritas:** Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán 2 pruebas escritas de la parte de teoría, de igual peso y liberatorias durante el curso; que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc.

#### **Parte de Prácticas:**

**Asistencia a prácticas de laboratorio:** La asistencia a las prácticas de laboratorio es un instrumento esencial para el alcance de los objetivos propuestos y también de evaluación al permitir evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales del futuro graduado en Ingeniería Informática, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: la comprensión, el manejo y mantenimiento de sistemas de redes de ordenadores.

**Examen de prácticas:** Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán 2 exámenes de prácticas, de igual peso y liberatorios durante el curso. Estos exámenes se realizarán en el laboratorio y constarán de preguntas, problemas y supuestos prácticos similares a los trabajados en clase y realizados en las actividades.

**Los estudiantes que no hayan realizado una evaluación continua o hayan optado por la evaluación global final**, tendrán la posibilidad de demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura mediante una prueba escrita de la parte de teoría (estructurada

en dos partes) y un examen de prácticas de laboratorio (estructurado en dos partes), obteniendo entre ambas y de forma no liberatoria ni separada la calificación del 100% de la asignatura.

### **Criterios de evaluación**

La nota final de la asignatura se obtiene teniendo en cuenta los siguientes pesos y consideraciones:

Peso relativo		Parte de Teoría		Parte de Prácticas
		60%		40%
Evaluación continua	Bloques de evaluación	Entrega de actividades teóricas (20%)	2 Pruebas escritas de igual valor y liberatorias (40% cada una)	2 Pruebas prácticas de igual valor y liberatorias (50% cada una)
	Requisitos mínimos	Superar cada prueba con una nota mínima de 5.		Asistencia a todas las sesiones de prácticas (máximo 1 falta de asistencia) Superar cada prueba de prácticas con mínimo de 5.
Evaluación global	Bloques de evaluación	Examen final (2 Pruebas escritas)		Examen final (2 Pruebas prácticas)
	Requisitos mínimos	Superar cada una de las partes del examen (pruebas escritas y pruebas prácticas) con una nota mínima de 5.		

Cuestiones adicionales:

- La nota superada de teoría o de prácticas (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias restantes del curso, siempre que el estudiante tenga derecho a ellas.
- Habiendo suspendido las dos partes, la nota final será la más baja de las dos.
- Habiendo suspendido una de las partes, la nota final será la de esa parte, tanto si la otra está aprobada, como si el alumno no se presentó.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

- *Redes de computadoras. Un enfoque descendente (7ª edición)*. J.F. Kurosse, K.W. Ross. Pearson, 2017.
- *Redes de Ordenadores (4ª edición)*. A. S. Tanenbaum. Pearson Education, 2003.
- *Network Administrator's Guide*. O. Kirch, T. Dawson. O'Reilly, 2000.
- *Linux Networking Cookbook*. C. Schroder. O'Reilly, 2007.
- *Routing TCP&IP, Volume 1 (2nd Edition)*. J. Doyle, J. Carroll. Cisco Press, 2005.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Recursos: Aula virtual de la asignatura, disponible en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.