

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/18

Identificación y características de la asignatura				
Código	501314			Créditos ECTS
				6
Denominación (español)	Redes de Ordenadores			
Denominación (inglés)	Computer Networks			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Tecnología Específica en Ingeniería de Computadores			
Materia	Redes de Ordenadores			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Lorenzo Martínez Bravo (Prácticas)	3	lorenzom@unex.es	http://gitaca.unex.es	
Manuel Díaz Díaz (Teoría)	21	manueldi@unex.es		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática			
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos			
Profesor coordinador	Lorenzo Martínez Bravo			
Competencias				
<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> <p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>				
<b>Competencias específicas – Específicas de la Ingeniería de Computadores (CIC):</b>				
<p><b>CIC08:</b> Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.</p>				
<b>Competencias transversales (CT):</b>				
<p><b>CT04:</b> Capacidad de comunicación escrita efectiva.</p> <p><b>CT09:</b> Capacidad de trabajo en equipo.</p>				

Contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Conocer las arquitecturas y el funcionamiento de los sistemas telemáticos, así como sus fundamentos. Conocer la arquitectura TCP/IP, especialmente sus niveles intermedios (red y transporte).</p> <p>Diseñar y desplegar redes de ordenadores.</p> <p>Administrar y gestionar redes de ordenadores.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
Programa Teórico
<p><b>Tema 1: Fundamentos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de sistema de comunicaciones asociado a una computadora.</li> <li>2. Arquitecturas estructuradas de un sistema de comunicaciones. Sistemas finales e intermedios.</li> <li>3. Arquitecturas ISO y TCP/IP. Comparación. Niveles y subniveles.</li> <li>4. Funcionamiento general de un sistema de comunicaciones.</li> <li>5. Introducción a la terminología ISO:             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Definiciones.</li> <li>5.2. Unidades de Datos.</li> <li>5.3. Conexiones N y Multiplexación.</li> <li>5.4. Direccionamiento: Niveles de direccionamiento y traducción.</li> </ol> </li> <li>6. Concepto de primitiva de servicio.</li> <li>7. Repaso Niveles Físico y de Enlace.</li> </ol>
<p><b>Tema 2: Nivel de Red. IPv4 e IPv6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al nivel de red en la arquitectura TCP/IP.</li> <li>2. IPv4.             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Datagramas. Formato.</li> <li>2.2. Encaminamiento.</li> <li>2.3. Direccionamiento.</li> <li>2.4. Máscaras.</li> <li>2.5. Fragmentación.</li> <li>2.6. Protocolos asociados al nivel IP.</li> </ol> </li> <li>3. IPv6.             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Diferencias con IPv4.</li> <li>3.2. Datagramas. Formato.</li> <li>3.3. Funciones de Seguridad.</li> <li>3.4. Control de Flujo.</li> <li>3.5. Encapsulado.</li> <li>3.6. Encaminamiento.</li> <li>3.7. Fragmentación.</li> <li>3.8. Descubrimiento de Vecino.</li> <li>3.9. Cabeceras IPv6 y su funcionalidad. Direcciones IPv6.</li> </ol> </li> <li>4. Transición de IPv4 a IPv6: Técnicas.</li> <li>5. Movilidad en IPv4 y en IPv6.</li> </ol>
<p><b>Tema 3: Nivel de Transporte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funciones del Nivel de Transporte.</li> <li>2. Protocolo TCP.             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características.</li> <li>2.2. Formato del segmento TCP.</li> <li>2.3. Multiplexación en TCP.</li> <li>2.4. Concepto de socket.</li> <li>2.5. Conexión y desconexión.</li> <li>2.6. Control de flujo en TCP.</li> <li>2.7. Control de congestión en TCP.</li> </ol> </li> <li>3. Protocolo UDP.</li> </ol>

- 3.1. Características.
- 3.2. Formato del segmento UDP.
- 3.3. Uso de UDP.
- 4. Protocolos de transporte de tiempo real: RTP y RTCP.

- Tema 4: Nivel de Aplicación**
- 1. Introducción.
  - 2. Nivel de Aplicación TCP/IP.
    - 2.1. Protocolos del nivel de aplicación TCP/IP.
    - 2.2. Software del nivel de aplicación.
  - 3. Modelos de comunicación en TCP/IP.
    - 3.1. Modelo Cliente-Servidor.
    - 3.2. Modelo punto a punto.
    - 3.3. Modelos híbridos.
  - 4. Protocolo FTP.
  - 5. Protocolo HTTP. Aplicación Web.
  - 6. Protocolo SMTP. Correo electrónico.
  - 7. Protocolo DNS.
  - 8. Aplicaciones en tiempo real.
    - 8.1. Protocolo SNMP. Gestión de redes.

- Tema 5: Interconexión de Redes**
- 1. Conceptos básicos de interconexión.
  - 2. Routers y switches.
  - 3. Protocolos de encaminamiento. Principios y clasificación.
  - 4. Protocolos RIP y RIP-2.
  - 5. Protocolo OSPF.
    - 5.1. Protocolo BGP.

**Programa de Prácticas**

- 1. Introducción a la arquitectura de Sistema de Comunicaciones TCP/IP.
- 2. Comandos de configuración IP en redes UNIX.
- 3. Direccionamiento, Máscaras, Routing y DNS.
- 4. *Monitorización del tráfico de red. Tcpcdump.*
- 5. Monitorización del tráfico de red. Wireshark.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
		GG	SL		
<b>Tema</b>	<b>Total</b>				
1: Fundamentos	12	4	0	0	8
2: Nivel de Red. IPv4 e IPv6	54	14	5	1	34
3: Nivel de Transporte	34	6	5	1	22
4: Nivel de Aplicación	21	5	5	1	10
5: Interconexión de Redes	29	5	5	1	18
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>92</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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 y conoce las tecnologías de redes de comunicaciones más usadas en la actualidad.
- Dispone de conocimientos para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de ordenadores.

#### 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 red y transporte.
- 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 los principales algoritmos de encaminamiento en Internet.
- Obj. 5: Conocer de forma teórica los nuevos protocolos de comunicaciones móviles que permiten la movilidad entre redes heterogéneas de forma transparente para el usuario.
- Obj. 6: Conocer y analizar en detalle el control de flujo y congestión del nivel de transporte de una red TCP/IP.
- Obj. 7: Conocer dispositivos de red, similares a los que se encuentran en un entorno en producción.
- Obj. 8: Administrar y gestionar dispositivos de red comerciales.
- Obj. 9: Desplegar pequeños entornos de red con dispositivos comerciales.
- Obj. 10: 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

#### Instrumentos de evaluación:

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:

- Pruebas escritas.
- Entrega de actividades de forma continua.
- Asistencia a prácticas de laboratorio.
- Defensa y/o examen de prácticas

#### *Parte de teoría: 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; la 1ª al final del tema 2 y la 2ª coincidente con el examen final, que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas

cortas, etc. Esta parte supondrá el 60% de la nota total de la asignatura.

**Parte de Prácticas:**

**Entrega continua de actividades:** La entrega continua de actividades consiste en la entrega periódica de las actividades realizadas en las clases presenciales en el laboratorio o mediante su trabajo personal. Además del valor individual como herramienta de evaluación, el conjunto de las actividades entregadas tiene un valor adicional al permitir que tanto el estudiante como el profesor vean todo el trabajo realizado a lo largo del curso, reflexionen sobre la evolución y puedan aplicar las medidas correctoras necesarias para mejorar y alcanzar el nivel deseado al final del semestre.

**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.

**Defensa y/o examen de prácticas:** Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas de los programas presentados valorando su correcto funcionamiento, la documentación presentada, el trabajo en equipo, la capacidad de argumentación, etc.

**La parte de prácticas** actuará con un peso del 40% en la calificación final y una vez superada será liberatoria durante el curso.

**Nota final:** Para poder aplicar esta ponderación será necesario haber superado la teoría y las prácticas por separado. De no haber superado alguna de las partes, la nota final será la de la parte no superada y sobre 10.

**Los estudiantes que no hayan realizado una evaluación continua** tendrán la posibilidad de demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura mediante una prueba escrita de la parte de teoría y una demostración práctica y las pruebas complementarias que se estimen oportunas sobre las prácticas, 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% *	
Presencial	Bloques de evaluación	2 Pruebas escritas de igual valor y liberatorias	Entregas continuas (60%): Haber entregado y superado todas las prácticas planteadas	Examen de evaluación continua (40%): Haber entregado y superado todas las prácticas planteadas
	Requisitos mínimos		Asistencia a prácticas Inasistencia máxima = 1,5 h (1 sesión)	
No Presencial	Bloques de evaluación	2 Pruebas escritas de igual valor y liberatorias	Examen de prácticas	
		* Para aprobar la teoría es necesario aprobar los parciales por separado. * Para poder aplicar estos porcentajes es necesario haber aprobado la parte de teoría y de prácticas por separado. En caso de no superar alguna de las dos partes, la nota final de la asignatura será la obtenida en la parte no superada.		

- Para superar esta asignatura deben superarse todos los requisitos mínimos indicados en la tabla anterior. La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.
- Superadas ambas partes (teoría y prácticas) la nota final será la media ponderada de ambas.
- La nota superada de teoría o de prácticas (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará

durante todas las convocatorias restantes de ese 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 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'Really. 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.

<b>Horario de tutorías</b>
Tutorías Programadas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Los horarios de los grupos se fijarán coordinados con los horarios de tutorías y de las prácticas del laboratorio.</li></ul>
Tutorías de libre acceso: <ul style="list-style-type: none"><li>• Lorenzo Martínez Bravo: A determinar cuando se conozca el horario de las clases.</li><li>• Manuel Díaz Díaz: A determinar cuando se conozca el horario de las clases.</li></ul>
<b>Recomendaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Haber superado satisfactoriamente la asignatura "Fundamentos de Redes y Comunicaciones".</li><li>• Asistir a clase, tanto de teoría como de laboratorio, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma.</li><li>• Tanto la teoría como las prácticas comienzan conforme al horario del curso desde el primer día, adelantándose la impartición de las materias imprescindibles para la realización de las prácticas cuando ello sea necesario.</li><li>• El acceso regular y continuado al aula virtual de la asignatura, la participación activa en los foros y la realización de las actividades propuestas durante el curso.</li><li>• Acudir a las tutorías del profesorado para resolver las dudas.</li></ul>