



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de redes de ordenadores

Asignatura	Fundamentos de redes de ordenadores			
Código	P52G381V01503			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Fernández Gavilanes, Milagros			
Profesorado	Fernández García, Norberto Fernández Gavilanes, Milagros Rodelgo Lacruz, Miguel			
Correo-e	mfgavilanes@tud.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Esta materia se enmarca dentro de la Intensificación en Tecnologías Navales, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de las redes de comunicación y servicios telemáticos: la base tecnológica de la transmisión de datos, la arquitectura de las redes y los servicios de comunicación, los principales componentes de las infraestructuras TIC, los métodos de gestión y planificación de redes y los aspectos básicos de la seguridad en las redes de ordenadores. En la parte final de la asignatura se introducen cuestiones básicas relacionadas con la ciberdefensa y la ciberseguridad.			
	Las clases de aula se utilizarán para la introducción de los conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio y la resolución de problemas durante las sesiones de tutoría y los seminarios.			

## Competencias

Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C31	Adquirir la capacidad para comprender los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
C32	Adquirir la capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, así como conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento.
C33	Conocer y utilizar correctamente los sistemas de información.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan la telemática y la transmisión de datos.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10
Conocer los fundamentos teóricos y metodológicos de la descripción terminológica y la evolución de los estudios terminológicos.			
Comprender los principios básicos y arquitecturas de redes y servicios de comunicación.	B3	C31 C32 C33	D3 D6 D9 D10
Conocer los principales componentes de las infraestructuras de las TIC.	B3	C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D8 D9 D10
Conocer básicamente los aspectos de la seguridad en las redes de ordenadores.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10
Resultado de aprendizaje ENAEE: 1.- Conocimiento y comprensión. Sub-resultado de aprendizaje 1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.- Aplicación práctica de la ingeniería. Sub-resultado de aprendizaje 5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.- Aplicación práctica de la ingeniería. Sub-resultado de aprendizaje 5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	D6 D9

## Contenidos

Tema	
Introducción, protocolos y capas	Objetivos y motivación. Uso de las redes de ordenadores. Componentes de las redes de ordenadores. Conexiones y encaminamiento. Capas de protocolos. Modelos de referencia. Historia de Internet.
Las capas físicas y de enlace	Introducción a la capa física. Medios de transmisión. Señales y modulaciones. Capacidad límite de los canales de comunicación. Introducción a la capa de enlace. Entramado. Introducción a los errores de transmisión. Detección Y Corrección de errores.
Retransmisiones, acceso múltiple y conmutación	Retransmisiones. Multiplexación. Acceso múltiple aleatorio. Acceso múltiple inalámbrico. Acceso múltiple sin contención. Conmutadores para redes de área local. El árbol de expansión (spanning-tree).

Reenvío de paquetes y conexión de redes	<p>Introducción a la capa de red.          Servicios de red.          Conexión entre redes.          Prefijos IP.          Reenvíos IP.          Complementos IP: ARP y DHCP.          Fragmentación de paquetes IP.          Errores IP (ICMP).          IP versión 6.          Traducción de direcciones de red (NAT).</p>
Encaminamiento	<p>Introducción al encaminamiento.          Encaminamiento según el camino más corto.          El algoritmo de Dijkstra.          Encaminamiento según el vector de distancias.          Inundación.          Equipos y encaminadores.          Encaminamiento jerárquico.          Subredes y agregación de prefijos.          El protocolo de la pasarela frontera.</p>
La capa de transporte, transporte fiable	<p>Introducción a la capa de transporte.          Protocolos de transporte sin conexión: User Datagram Protocol (UDP).          Protocolos de transporte orientados a conexión: Establecimiento de la conexión. Liberación de la conexión. La ventana deslizante. Control de flujo. Temporizadores de retransmisión.          Transmission Control Protocol (TCP).          Control de congestión en TCP.</p>
Calidad de servicio	<p>Introducción a la calidad de servicio.          Transporte en tiempo real.          Transmisión de datos multimedia.</p>
La capa de aplicación	<p>Introducción a la capa de aplicación.          Servidores de nombres: DNS.          Introducción a HTTP.          Prestaciones de HTTP.          Proxies y cachés HTTP.          Redes de distribución de contenidos.</p>
Sistemas de información en red.	<p>Arquitectura y componentes de un sistema de información.          Bases de datos y mecanismos de almacenamiento de información.          Procesado y presentación de información.          Sistemas de información distribuidos.</p>
Ciberdefensa y ciberseguridad	<p>Introducción a la seguridad en las redes de ordenadores.          Aspectos ético-sociales de la seguridad en redes.          Confidencialidad de los mensajes.          Autenticidad de mensajes.          Seguridad inalámbrica.          Seguridad web.          Herramientas software de seguridad.          Redes privadas virtuales.          Gestión de riesgos en ciberseguridad.          Ciberseguridad, ciberdefensa y ciberguerra.</p>
Sistemas de información y mando y control en la Armada	<p>Generalidades de la Intranet.          Sistemas de mando y control.          NATO Secret WAN.          Sistema de mando naval.          SIJE.          Futuro de los sistemas de información.          SIM.</p>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Resolución de problemas	7	0	7
Trabajo tutelado	15	14	29
Presentación	2	2	4
Práctica de laboratorio	3	0	3
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	6	0	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto del estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Trabajo tutelado	Se desarrollará un curso intensivo en el que los alumnos que no hayan superado la asignatura en convocatoria ordinaria trabajarán, bajo la tutela del profesor, repasando los conceptos teóricos y prácticos y realizando actividades, problemas y ejercicios a modo de preparación para el examen de la convocatoria extraordinaria.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Trabajo tutelado	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Resolución de problemas	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

<b>Evaluación</b>			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Presentación	Entrega y presentación de un trabajo relacionado con la temática de la asignatura (TL): Evaluación de los trabajos relacionados con la asignatura y sus presentaciones (fecha aproximada: semana 10 del cuatrimestre)	15	B3 C31 D1 C32 D3 C33 D6 D8 D10
Práctica de laboratorio	Prueba puntuable práctica (PL): Prueba individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas (fecha aproximada: semana 15 del cuatrimestre). Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas.	15	B3 C31 D1 C32 D2 C33 D3 D6 D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba puntuable de teoría (PT, 30% de la calificación): Prueba escrita parcial para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T6 (fecha aproximada: semana 7 del cuatrimestre).  Examen Final (ET, 40% de la calificación): Prueba escrita final para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T11 (fecha aproximada: semana 15 del cuatrimestre).  Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución problemas o alguna combinación de las anteriores.	70	B3 C31 D1 C32 D2 C33 D3 D6 D8 D9

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura mediante evaluación continua:

Para asegurar que el alumno ha adquirido las destrezas mínimas en cada uno de los aspectos de la asignatura se exigirá a los alumnos que alcancen una nota mínima de 4.0 sobre 10 en el examen final de teoría. Si denominamos MED\_CON a la nota media de evaluación continua, que se calcula como:

$$\text{MED\_CON} = 0.3 \cdot \text{PT} + 0.4 \cdot \text{ET} + 0.15 \cdot \text{PL} + 0.15 \cdot \text{TL}$$

La nota final de evaluación continua (NEC) coincidirá con MED\_CON en caso de que ET sea mayor o igual a 4.0 y, en caso contrario, se calculará como:

$$\text{NEC} = \min(4, \text{MED\_CON})$$

Siendo necesario que esta nota sea igual o superior a 5 (sobre una escala de 10) para superar la asignatura. El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria debe presentarse al examen ordinario.

### Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en el examen ordinario:

La nota final en el examen extraordinario (NEO) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{NEO} = 0.7 \cdot \text{T} + 0.3 \cdot \text{L}$$

Donde:

- T representa la parte teórica del examen ordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T11. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
- L representa la parte práctica del examen ordinario de la asignatura. Prueba individual escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas de la asignatura. Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas y/o cuestión acerca del trabajo presentado y/o presentaciones.

Es necesario que esta nota (NEO) sea igual o superior a 5 (sobre una escala de 10) para superar la asignatura. El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria o en evaluación continua debe presentarse a la convocatoria extraordinaria.

### Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en el examen extraordinario:

La nota final en el examen extraordinario (NEE) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{NEE} = 0.7 \cdot \text{T} + 0.3 \cdot \text{L}$$

Donde:

- T representa la parte teórica del examen extraordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T11. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
- L representa la parte práctica del examen extraordinario de la asignatura. Prueba individual escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas de la asignatura. Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas y/o cuestión acerca del trabajo presentado y/o presentaciones.

Siendo necesario que esta nota (NEE) sea igual o superior a 5 (sobre una escala de 10) para superar la asignatura.

## COMPORTAMIENTO ÉTICO DEL ALUMNO

Cualquier intento de fraude en la evaluación será perseguido y castigado. El fraude realizado por parte de un alumno o su facilitación a terceros será penalizado de la siguiente manera:

- **Evaluación continua:** Se le calificará con un 0 en la parte de la asignatura (teoría o prácticas) donde se produzca el fraude.
- **Examen ordinario:** Se le calificará con un 0 en todas las partes del examen.
- **Examen extraordinario:** Se le calificará con un 0 en todas las partes del examen.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

A. S. Tanenbaum, D. Wetherall, **Computer Networks: International Version**, ISBN: 978-013255317-9, 5a edición, Pearson Education, 2010

### Bibliografía Complementaria

J. F. Kurose , K. W. Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, ISBN: 978-0-13-285620-1, 6a edición, Pearson Education, 2012

R. K. Jain, **The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling**, ISBN: 978-047150336-1, 1a edición, Wiley, 1991

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols**, ISBN: 978-0-321-33631-6, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation**, ISBN: 978-020163354-2, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

---

## Recomendaciones

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática para la ingeniería/P52G381V01107

---

### Otros comentarios

Para que el alumno pueda superar con éxito esta asignatura, es recomendable disponer de:

- Capacidad de comprensión escrita y oral bien desarrollada.
  - Capacidad de abstracción y síntesis de la información.
  - Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.
- 

## Plan de Contingencias

---

### Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Para adaptar las metodologías didácticas a la nueva situación será necesario añadir una nueva metodología docente teniendo en cuenta el tipo de sesión.

Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona: Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

Así, las sesiones de prácticas de la asignatura se realizarán de forma telemática mediante la utilización de la máquina virtual proporcionada a tal efecto a través de plataformas de teledocencia. en un ámbito más demostrativo.

En el caso concreto de los seminarios y las presentaciones de trabajos en el aula, se adaptarán convenientemente para poder realizarse a través de plataformas online (videoconferencias participativas y/o similar).

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación de la asignatura se divide en la evaluación continua en un examen puntuable de teoría, un puntuable de laboratorio, la realización de una presentación acerca de un tema planteado por el profesorado y una memoria asociada. En una situación de no presencialidad, la evaluación de las pruebas puntuables se deberán adaptar a una metodología a distancia. Lo mismo ocurre con las presentaciones que se realizarán a distancia a través de plataformas de teledocencia. Sin embargo, la entrega de la memoria del trabajo no se verá alterado.

En cuanto a la evaluación ordinaria y extraordinaria, la evaluación de los exámenes de teoría y laboratorio se adaptará a una

metodología a distancia.

En cualquier caso, las pruebas de evaluación se realizarían combinando la plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

---