



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de redes de ordenadores

Materia	Fundamentos de redes de ordenadores			
Código	P52G381V01503			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	5	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Departamento do 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>			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro da Intensificación en Tecnoloxías Navais, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais das redes de comunicación e servizos telemáticos: a base tecnolóxica da transmisión de datos, a arquitectura das redes e os servizos de comunicación, os principais compoñentes das infraestruturas TIC, os métodos de xestión e planificación de redes e os aspectos básicos da seguridade nas redes de computadores. Na parte final da materia introdúcense cuestións básicas relacionadas coa ciberdefensa e a ciberseguridade.			
	As clases de aula utilizaranse para a introdución dos conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio e a resolución de problemas durante as sesións de titoría e os seminarios.			

## Competencias

Código	
B3	Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C31	Adquirir a capacidade para comprender os conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
C32	Adquirir a capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos e de paquetes, así como coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento.
C33	Coñecer e utilizar correctamente os sistemas de información.
D1	Análise e síntese.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D8	Toma de decisións.
D9	Aplicar coñecementos.
D10	Aprendizaxe e traballo autónomos.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian a telemática e a transmisión de datos.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10

Coñecer os fundamentos teóricos e metodolóxicos da descrición terminolóxica e a evolución dos estudos terminolóxicos

Comprender os principios básicos e arquitecturas de redes e servizos de comunicación.	B3	C31 C32 C33	D3 D6 D9 D10
Coñecer os principais compoñentes das infraestruturas das TIC.	B3	C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D8 D9 D10
Coñecer basicamente os aspectos da seguridade nas redes de computadores.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 1.- Coñecemento e comprensión. Sub-resultado de aprendizaxe 1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)			D9
Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	D6 D9

## Contidos

### Tema

Introdución, protocolos e capas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obxectivos e motivación.</li> <li>Uso das redes de computadores.</li> <li>Compoñentes das redes de computadores.</li> <li>Conexións e encamiñamento.</li> <li>Capas de protocolos.</li> <li>Modelos de referencia.</li> <li>Historia de Internet.</li> </ul>
As capas físicas e de enlace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introdución á capa física.</li> <li>Medios de transmisión.</li> <li>Sinais e modulacións.</li> <li>Capacidade límite das canles de comunicación.</li> <li>Introdución á capa de enlace.</li> <li>Entramado.</li> <li>Introdución aos erros de transmisión.</li> <li>Detección e corrección de erros.</li> </ul>
Retransmisións, acceso múltiple e conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retransmisións.</li> <li>Multiplexación.</li> <li>Acceso múltiple aleatorio.</li> <li>Acceso múltiple inalámbrico.</li> <li>Acceso múltiple sen contención.</li> <li>Conmutadores para redes de área local.</li> <li>A árbore de expansión (spanning-tree).</li> </ul>
Reenvío de paquetes e conexión de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introdución á capa de rede.</li> <li>Servizos de rede.</li> <li>Conexión entre redes.</li> <li>Prefixos IP.</li> <li>Reenvíos IP.</li> <li>Complementos IP: ARP e DHCP.</li> <li>Fragmentación de paquetes IP.</li> <li>Erros IP (ICMP).</li> <li>IP versión 6.</li> <li>Tradución de direccións de rede (NAT).</li> </ul>

Encamiñamento	<p>Introdución ao encamiñamento.  Encamiñamento segundo o camiño máis curto.  O algoritmo de Dijkstra.  Inundación.  Encamiñamento segundo o estado dos enlaces.  Equipos e encamiñadores.  Encamiñamento xerárquico.  Subredes e agregación de prefixos.  O protocolo da pasarela fronteira.</p>
A capa de transporte, transporte fiable	<p>Introdución á capa de transporte.  Protocolos de transporte sen conexión: User Datagram Protocol (UDP).  Protocolos de transporte orientados a conexión: Establecemento da conexión. Liberación da conexión. A xanela deslizante. Control de fluxo.  Temporizadores de retransmisión.  Transmission Control Protocol (TCP).  Control de conxestión.</p>
Calidade de servizo	<p>Introdución á calidade de servizo.  Transporte en tempo real.  Transmisión de datos multimedia.</p>
A capa de aplicación	<p>Introdución á capa de aplicación.  Servidores de nomes: DNS.  Introdución a HTTP.  Prestacións de HTTP.  Proxies e cachés HTTP.  Redes de distribución de contidos.</p>
Sistemas de información na rede.	<p>Arquitectura e componentes dun sistema de información.  Bases de datos e mecanismos de almacenamento de información.  Procesado e presentación de información.  Sistemas de información distribuídos.</p>
Ciberdefensa e ciberseguridade	<p>Introdución á seguridade nas redes de computadores.  Aspectos ético-sociais da seguridade nas redes.  Confidencialidade das mensaxes.  Autenticidade de mensaxes.  Seguridade inalámbrica.  Seguridade web.  Redes privadas virtuais.  Xestión de riscos na ciberseguridade.  Ciberseguridade, ciberdefensa e ciberguerra</p>
Sistemas de información e mando e control na Armada	<p>Xeneralidades da Intranet.  Sistemas de mando e control.  NATO Secret WAN.  Sistema de mando naval.  SIJE.  Futuro dos sistemas de información.  SIM.</p>

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Resolución de problemas	7	0	7
Traballo tutelado	15	14	29
Presentación	2	2	4
Práctica de laboratorio	3	0	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	6	0	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia obxecto do estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver solucións adecuadas ou correctas a través do exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos para transformar a información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Traballo tutelado	Desenvolverase un curso intensivo no que os estudantes que non superasen a materia na convocatoria ordinaria traballarán, baixo a tutela do profesor, revisando os conceptos teóricos e prácticos e realizando actividades, problemas e exercicios a modo de preparación para o exame da convocatoria extraordinaria.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Traballo tutelado	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.
Resolución de problemas	Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) baixo a modalidade de cita previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Presentación	Entrega e presentación dun traballo relacionado coa temática da materia (TL): Avaliación dos traballos relacionados coa materia e as súas presentacións (data aproximada: semana 10 do cuadrimestre)	15	B3 C31 D1 C32 D3 C33 D6 D8 D10
Práctica de laboratorio	Proba puntuable práctica (PL): Proba individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas (data aproximada: semana 15 do cuadrimestre). Consiste na resolución de problemas similares aos analizados nas sesións de prácticas.	15	B3 C31 D1 C32 D2 C33 D3 D6 D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba puntuable de teoría (PT, 30% da cualificación): Proba escrita parcial para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría a T1 a T6 (data aproximada: semana 7 do cuadrimestre).  Exame Final (ET, 40% da cualificación): Proba escrita final para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11 (data aproximada: semana 15 do cuadrimestre).  Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución problemas ou algunha combinación das anteriores.	70	B3 C31 D1 C32 D2 C33 D3 D6 D8 D9

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurarse de que o alumno adquirira as habilidades mínimas en cada un dos aspectos da materia, os estudantes terán que obter unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame final de teoría. Se chamamos MED\_CON a nota media de avaliación continua, que se calcula como:

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

A nota final de avaliación continua (NEC) coincidirá con MED\_CON no caso de que ET sexa maior ou igual a 4.0 e, se non, calcularase como:

$$NEC = \min(4, MED\_CON)$$

É necesario que esta nota sexa igual ou superior a 5 (nunha escala de 10) para aprobar o curso. O alumno que non aprobe a materia nesta convocatoria deberá participar no exame ordinario.

#### **Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:**

A nota final do exame extraordinario calcúlase coa seguinte fórmula:

$$NEO = 0.7*T + 0.3*L$$

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

É necesario que esta nota (NEO) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou na avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

#### **Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame extraordinario:**

A nota final no exame extraordinario (NEE) calculase coa seguinte fórmula:

$$NEE = 0.7*T + 0.3*L$$

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

Sendo necesario que esta nota (NEE) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

#### **COMPORTEAMENTO ÉTICO DO ALUMNO**

Cualquer intento de fraude na avaliación será perseguido e castigado. O fraude realizado por parte dun alumno ou a súa facilitación a terceiros será penalizado da seguinte maneira:

- **Avaliación continua:** Calificarase cun 0 na parte da asignatura (teoría ou prácticas) onde se produza o fraude.
- **Exame ordinario:** Calificarase cun 0 en tódalas partes do exame.
- **Exame extraordinario:** Calificarase cun 0 en tódalas partes do exame.

---

#### **Bibliografía. Fontes 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

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática para a enxeñaría/P52G381V01107

---

### Outros comentarios

Para que o alumno poida superar con éxito esta materia, é recomendable dispor de:

- Capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida.
  - Capacidade de abstracción e síntese da información.
  - Destrezas para o traballo e para a comunicación en grupo.
- 

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Para adaptar as metodoloxías didácticas á nova situación será necesario engadir unha nova metodoloxía docente tendo en conta o tipo de sesión.

Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona: Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

Así, as sesións de prácticas da materia realizaranse de forma telemática mediante a utilización da máquina virtual proporcionada para ese efecto a través de plataformas de teledocencia. nun ámbito máis demostrativo.

No caso concreto dos seminarios e as presentacións de traballos na aula, adaptaranse convenientemente para poder realizarse a través de plataformas online (videoconferencias participativas e/ou similar).

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación da materia divídese na avaliación continua nun exame puntuable de teoría, un puntuable de laboratorio, a realización dunha presentación acerca dun tema exposto polo profesorado e unha memoria asociada. Nunha situación de non presencialidade, a avaliación das probas puntuables deberanse adaptar a unha metodoloxía a distancia. O mesmo ocorre coas presentacións que se realizarán a distancia a través de plataformas de teledocencia. Con todo, a entrega da memoria do traballo non se verá alterado.

En canto á avaliación ordinaria e extraordinaria, a avaliación dos exames de teoría e laboratorio adaptaranse a unha metodoloxía a distancia.

En calquera caso, as probas de avaliación realizaríanse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

---