

## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura / Grup</b>	22363 - Arquitectura i Interconnexió de Xarxes / 4
<b>Titulació</b>	Doble titulació: grau de Matemàtiques i grau d'Enginyeria Telemàtica - Cinquè curs Grau d'Enginyeria Telemàtica - Tercer curs
<b>Crèdits</b>	6
<b>Període d'impartició</b>	Primer semestre
<b>Idioma d'impartició</b>	Català

### Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Maria Magdalena Payeras Capellà (Responsable) <a href="mailto:mpayeras@uib.es">mpayeras@uib.es</a>	11:30	12:30	Dilluns	10/09/2018	21/12/2018	118
Miquel Àngel Bordoy Marcó <a href="mailto:miquel.bordoy@uib.es">miquel.bordoy@uib.es</a>	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					

### Contextualització

El tema de les xarxes telemàtiques presenta, en general, un grau de complexitat enorme, amb una gran quantitat de conceptes, protocols i tecnologies que s'interrelacionen, a vegades, de manera poc evident. Per tal de tractar aquesta complexitat, la major part de les arquitectures de xarxes organitzen les seves funcionalitats i protocols per capes i, per raons semblants, també ho fan la majoria dels plans d'estudis, assignatures i llibres de text que tracten aquests temes. Amb una organització per capes, els estudiants poden concentrar-se en els conceptes, protocols i tecnologies pròpies d'una part de l'arquitectura, sense perdre de vista la imatge global de la interrelació entre totes les parts.

Atesa la revolució que ha suposat Internet en el món de les comunicacions, sembla prou adequat utilitzar la seva arquitectura de protocols com a exemple d'organització de les funcionalitats d'una xarxa de computadors. Així doncs, en aquesta assignatura de tercer curs del grau d'enginyeria telemàtica es presentarà una introducció general a les xarxes de computadors i a la Internet. Es farà una breu incursió a la capa d'aplicació de la pila de protocols d'Internet mentre que es dedicarà la major part de l'assignatura a tractar els conceptes, protocols i tecnologies pròpies de les capes de transport i de xarxa d'Internet.

Els resultats d'aprenentatge d'aquesta assignatura haurien de servir perquè l'alumne dominés els conceptes, protocols i tecnologies d'interconnexió de xarxes i de transport d'informació entre els extrems d'una xarxa de computadors, en el sentit més ampli del terme. Òbviament, també haurien de servir com a fonament per poder

## Guia docent

encarar amb èxit assignatures com, per exemple, "Gestió de xarxes", "Xarxes multimèdia", "Aplicacions i serveis telemàtics", "Seguretat en xarxes telemàtiques" o els laboratoris propis de l'àrea.

### Requisits

---

#### Essencials

Abans de cursar aquesta assignatura s'haurien d'haver cursat les assignatures de "Fonaments de xarxes de telecomunicació", "Xarxes d'operadora" i "Xarxes d'àrea local i intranets".

### Competències

---

#### Específiques

- \* CC12: Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions. .
- \* CC14: Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic. .

#### Genèriques

- \* CG5: Escrita: habilitat en la redacció de projectes i documentació tècnica. .
- \* CG12: Habilitat per continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida (formació continuada). .

#### Bàsiques

- \* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: [http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/)

### Continguts

---

#### Continguts temàtics

1. Introducció a la Interconnexió de Xarxes  
Repas del model OSI i de la pila de protocols TCP/IP. Introducció a les capes de xarxa i transport. Protocols i Estàndards.
2. Introducció a la capa de Xarxa  
Introducció, commutació, commutació de paquets a la capa de xarxa, serveis oferts per la capa de xarxa.
3. Adreces.  
Adreces classful, adreces classless, adreces especials. Assignació d'adreces, subxarxes. Adreces IPv6.
4. Lliurament i retransmissió de paquets



## Guia docent

Lliurament directe i indirecte. Forwarding basat en l'adreça de destí. Estructura d'un enrutador.

### 5. ARP Address Resolution Protocol

Mapejat d'adreces, el protocol ARP, format dels missatges.

### 6. Internet Protocol

Datagrames, fragmentació, opcions, checksum, format de capçaleres. IPsec.

### 7. ICMP

Format dels missatges, missatges d'error, missatges de sol·licitud, eines associades a ICMP.

### 8. Enrutament

Protocols d'adreçament unicast. Enrutament inter-domini i intra-domini. Distance Vector routing. RIP. Link state routing. OSPF. Path vector routing. BGP.

### 9. Introducció a la capa de transport

Serveis de la capa de transport. Protocols de la capa de transport. Fiabilitat.

### 10. UDP

Datagrames, serveis UDP, aplicacions d'UDP

### 11. TCP

Serveis de TCP, característiques, segment, connexió TCP, diagrama d'estats, control de fluxe, control d'errors, control de congestió, format de capçalera, opcions.

### 12. NAT, NAPT i Port Forwarding

## Metodologia docent

Amb el propòsit d'afavorir l'autonomia i el treball de l'alumne, s'ha sol·licitat que l'assignatura formi part del projecte Campus Extens, dedicat a l'ensenyament flexible i a distància, el qual incorpora l'ús de la telemàtica en l'ensenyament universitari. Així, mitjançant aquesta plataforma, l'alumne tindrà a la seva disposició una comunicació en línia i a distància amb el professor, un calendari amb notícies d'interès, documents electrònics, lectures recomanades, propostes de problemes per al treball autònom individual i en grup.

### Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes magistrals	Grup gran (G)	Exposició dels continguts teòrics de l'assignatura per part del professor. En relació amb els continguts del temari es treballaran les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic). A més, la metodologia utilitzada permetrà treballar la competència genèrica CG12 (Habilitat per continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida: formació continuada).	26
Classes pràctiques	Pràctiques de Laboratori.	Grup mitjà (M)	Es realitzaran pràctiques de laboratori per a veure el funcionament dels protocols estudiats. Tots els exercicis realitzats permeten consolidar els conceptes teòrics desenvolupats a les classes magistrals. Es treballarà	22

## Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			<p>especialment la competència CG5 (Escrita: habilitat en la redacció de projectes i documentació tècnica) en la realització d'informes de pràctiques. Seguint el temari també es treballaran les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic.) Es treballarà també la competència genèrica CG12 (Habilitat per continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida: formació continuada).</p> <p>L'assistència a les classes pràctiques de laboratori és obligatòria a excepció dels alumnes a temps parcial.</p>	
Classes pràctiques	Classes de Problemes.	Grup gran (G)	Resolució de diverses col·leccions d'exercicis. Hi haurà col·leccions d'exercicis sobre adreces, capa de xarxa, capa de transport i enrutament. Tots els exercicis realitzats permeten consolidar els conceptes teòrics desenvolupats a les classes magistrals. L'assistència a les classes de problemes no és obligatòria.	6
Avaluació	Controls	Grup gran (G)	Durant el curs es duran a terme dos controls per avaluar el nivell d'aprenentatge dels alumnes. Es valorarà el coneixement del temari i per tant les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic).	4
Avaluació	Examen final	Grup gran (G)	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Es valorarà el coneixement del temari i per tant les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic)	0
Avaluació	Examen Pràctic Final Individual	Grup petit (P)	Disseny d'una xarxa de comunicacions i implementació de la xarxa sobre l'equipament de xarxa del laboratori.	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informarà els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula Digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

## Guia docent

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi i resolució de problemes i pràctiques.	Treball autònom individual o col·lectiu en què l'alumne estudia i resol exercicis per tal de consolidar els conceptes introduïts a les classes expositives i a les classes pràctiques, amb l'objectiu d'entendre'ls i assimilars-los. i, per tant, saber com es poden aplicar a la resolució de problemes reals.  Els alumnes treballaran les competències CC12, CC14, CG5 i CG12.	90

### Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Els examens teòrics representen el 50% de la nota final. L'altre 50% correspon a les classes pràctiques (examen de pràctiques de laboratori i informes dels laboratoris).

Per a l'avaluació de l'assignatura s'estableixen dos itineraris diferents:

- L'itinerari A és l'itinerari estàndard que implica l'avaluació continuada amb dos examens parcials teòrics alliberatoris.
- L'itinerari B conté un examen final teòric. Aquest itinerari serà seguit pels alumnes a temps parcial.

A qualsevol dels dos itineraris l'alumnat també haurà de realitzar un examen pràctic individual de laboratori i haurà d'entregar, en grup, els informes de totes les pràctiques de laboratori realitzades. Aquests informes no són recuperables. L'assistència a les classes pràctiques de laboratori és obligatòria a excepció dels alumnes declarats com a alumnes a temps parcial. L'assistència a les classes de problemes no és obligatòria.

És requisit indispensable obtenir una qualificació major o igual a 5 a l'examen pràctic de laboratori i a cadascun dels controls parcials (Itinerari A) o bé a l'examen final (Itinerari B) i una nota mitjana major o igual a 5 per poder superar l'assignatura. En cas de no obtenir-la, els alumnes optaran a una recuperació dels controls suspesos (nota inferior a 5) en el període d'exàmens extraordinaris.

A continuació es detallen, per a cada procediment d'avaluació, els criteris i el seu pes en la qualificació de l'assignatura segons cada itinerari.

Cal recordar que en el REGLAMENT ACADÈMIC de la UIB hi trobam el següent article:

#### Article 33. Fraus

1. Amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura.

2. En particular, es considera un frau:

- a) En els exàmens o proves escrites, l'ús de qualsevol mitjà encaminat a facilitar les respostes.

## Guia docent

b) En els treballs i pràctiques individuals o de grup, la inclusió de fragments d'obres alienes presentats de tal manera que es facin passar com a propis (plagi).

3. Si l'alumne considera la decisió incorrecta, pot recórrer contra la qualificació tot seguint el procediment descrit als articles 37 i 38 d'aquest reglament.

### Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

### Pràctiques de Laboratori.

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Es realitzaran pràctiques de laboratori per a veure el funcionament dels protocols estudiats. Tots els exercicis realitzats permeten consolidar els conceptes teòrics desenvolupats a les classes magistrals. Es treballarà especialment la competència CG5 (Escrita: habilitat en la redacció de projectes i documentació tècnica) en la realització d'informes de pràctiques. Seguint el temari també es treballaran les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic.) Es treballarà també la competència genèrica CG12 (Habilitat per continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida: formació continuada). L'assistència a les classes pràctiques de laboratori és obligatòria a excepció dels alumnes a temps parcial.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà tant el contingut com la forma dels informes presentats corresponent a les pràctiques de laboratori realitzades. Es valorarà com l'alumne resol la pràctica i com es comporta al laboratori. S'avaluarà la competència CG5, especialment als informes i la competència CG12.
Percentatge de la qualificació final:	10% per a l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final:	10% per a l'itinerari B

### Controls

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Durant el curs es duran a terme dos controls per avaluar el nivell d'aprenentatge dels alumnes. Es valorarà el coneixement del temari i per tant les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic).
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'exposició escrita dels exercicis i la capacitat de l'alumne per explicar-los correctament. S'avaluaran les competències específiques CC12 i CC14.
Percentatge de la qualificació final:	50% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5
Percentatge de la qualificació final:	0% per a l'itinerari B

## Guia docent

### Examen final

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Es valorarà el coneixement del temari i per tant les competències específiques CC12 (Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.) i CC14 (Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com dels fonaments de la planificació i dimensionament de xarxes en funció de paràmetres de tràfic)
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'exposició escrita dels exercicis i la capacitat de l'alumne per explicar-los correctament. S'avaluaran les competències específiques CC12 i CC14.

Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari A

Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

### Examen Pràctic Final Individual

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves d'execució de tasques reals o simulades ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Disseny d'una xarxa de comunicacions i implementació de la xarxa sobre l'equipament de xarxa del laboratori.
Criteris d'avaluació	Disseny d'una xarxa de comunicacions i implementació de la xarxa sobre l'equipament de xarxa del laboratori.

Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

Es posaran a disposició dels alumnes a campus extens els materials bàsics per al seguiment de l'assignatura: presentacions, col·leccions de problemes, guions de les pràctiques de laboratori, guies de configuració de l'equipament de xarxa del laboratori, etc.

#### Bibliografia bàsica

Forouzan, B. TCP/IP Protocol Suite, McGraw-Hill.

James F. Kurose and Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson, 2012.

Douglas E. Comer. Internetworking with TCP/IP Volume One (6th Edition), Addison-Wesley; 6 edition (May 5, 2013).

Request for comments (RFC) dels protocols estudiats.

#### Bibliografia complementària

El Treball de Final de Grau a l'EPS (<http://eps.uib.es/gestui-administrativa/>) i les referències allà indicades.

#### Altres recursos

Transparències de classe

Col·leccions d'exercicis

Guions de pràctiques de laboratori





## Guia docent

---

Any acadèmic	2018-19
Assignatura	22363 - Arquitectura i Interconnexió de Xarxes
Grup	Grup 4

Guies de configuració de l'equipament de xarxa del labotatori

