UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Serveis de Telecomunicació

2026/2027

Codi: 102700
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OB	4

Professor/a de contacte

Nom : Ramon Marti Escale

Correu electrònic : ramon.marti.escale@uab.cat

Equip docent

Joan Mata Pàrraga

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al final del document.

Prerequisits

L'alumnat hauria d'haver cursat Fonaments de Xarxes i Xarxes de Telecomunicació, i tenir un nivell adequat de programació.

Objectius

- Repassar l'arquitectura i els protocols de les xarxes telemàtiques.
- Introduir breument la Seguretat en serveis relacionats amb la informació multimèdia
- Conèixer els mecanismes de codificació i emmagatzematge d'informació multimèdia
- Introduir el processament de la informació multimèdia
- Conèixer diferents mecanismes de transport de la informació multimèdia
- Introduir el concepte de la Qualitat de Servei en xarxes multimèdia
- Conèixer alguns dels serveis clàssics, de nova generació i de seguretat relacionats amb la informació multimèdia

Resultats d'aprenentatge

1. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
2. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
3. Treballar de manera autònoma.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
6. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
7. Treballar cooperativament.
8. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.

9. Adaptar-se a entorns multidisciplinaris.
10. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
11. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
12. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
13. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
14. Utilitzar aplicacions de comunicació i informàtiques (ofimàtiques, bases de dades, càlcul avançat, gestió de projectes, visualització, etc.) per a donar suport al desenvolupament i explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica
15. Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
16. Construir, explotar i gestionar les xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicacions, enteses aquestes com a sistemes de captació, transport, representació, processament, emmagatzematge, gestió i presentació d'informació multimèdia, des del punt de vista dels sistemes de transmissió.
17. Aplicar les tècniques en què es basen les xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicació tant en entorns fixos com a mòbils, personals, locals o a gran distància amb diferent amples de banda, incloent telefonia, radiodifusió, televisió i dades, des del punt de vista dels sistemes de transmissió.
18. Gestionar les xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicacions d'acord a la legislació i regulacions vigents tant a nivell nacional com a internacional.
19. Distingir la diferent naturalesa dels problemes de dimensionament i encaminament per a cada un dels diferents tipus de xarxes i prendre decisions i iniciatives per a la millora del funcionament i provisió de serveis de les xarxes de telecomunicacions.
20. Diferenciar i comprendre el significat de mesuraments i valoracions de xarxes de telecomunicacions per fomentar i assegurar el seu disseny més òptim.
21. Considerar i avaluar les diferents solucions tècniques per a la provisió de serveis de telecomunicació i seleccionar aquelles que ofereixin un compromís adequat d'impacte social i mediambiental.
22. Discutir en grups multidisciplinaris els coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les xarxes i serveis de telecomunicacions.
23. Reconèixer els serveis de telecomunicació, atenent als sistemes de captació, transport, representació, processament, emmagatzematge, gestió i presentació de la informació multimèdia.
24. Discutir i aplicar sistemes de criptografia orientats a millorar la seguretat d'un sistema de comunicació.

Continguts

L'assignatura es divideix en 7 temes, que giren al voltant dels sistemes i serveis d'informació multimèdia:

0. Presentació

1. Introducció

    1. Arquitectura de capes
    2. Interconnexió de xarxes
    3. Classificació de xarxes

2. Seguretat

    1. Introducció
    2. Amenaces i Protecció de recursos
    3. Criptografia bàsica
    4. Criptografia de clau simètrica
    5. Criptografia de clau pública
    6. Signatura digital
    7. No rebuig
    8. Resum de tècniques

9. Protocols de comunicació segurs
10. Correu electrònic segur
11. Gestió de claus Gestió de claus
12. Infraestructura de clau pública (*Public-key Infrastructure*, PKI)

3. Informació Multimèdia

1. Introducció
2. Dades
3. Àudio
4. Imatges
5. Vídeo
6. Compressió
7. Rendiment

4. Processament d'Informació

1. Introducció
2. El model Client/Servidor
3. Processament de dades distribuït
4. Dades distribuïdes
5. Consideracions addicionals

5. Transport d'Informació

1. Introducció
2. Arquitectura d'Internet

6. Qualitat de Servei en Xarxes Multimèdia

1. Introducció
2. Qualitat de Servei
3. Control d'errors
4. Control de flux
5. Control de congestió
6. Gestió de cues
7. Suport multimèdia a les xarxes

7. Serveis

1. Introducció
2. Serveis clàssics: Correu electrònic, HTTP
3. Serveis multimèdia: Xarxes de distribució de contingut, *Real-time Transport Protocol* (RTP), Reproducció de vídeo en temps real, Veu sobre IP (VoIP)
4. Serveis de nova generació: Intranets/Extranets, Arquitectures orientades a serveis, *Grid computing* i *Cloud computing,* Xarxes Oportunistes (*Opportunistic Networks*, OppNet)
5. Serveis de seguretat: Secure Sockets Layer (SSL/TLS), Xarxes privades virtuals (VPN), Tallafocs, Sistemes de detecció d'intrusos, Criptomonedes, Tor

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Autònoma			
Elaboració del portafoli virtual de l'assignatura	30	1,2	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 23, 24

Estudi i preparació de les proves d'avaluació	28	1,12	3, 4, 5, 6, 13, 15, 16, 17, 23, 24
Preparació i treball autònom de pràctiques	26	1,04	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 21
Tipus: Dirigida			
Classes de problemes	10	0,4	2, 3, 6, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 22, 23, 24
Classes de teoria	26	1,04	1, 2, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24
Sessions de pràctiques al laboratori	12	0,48	2, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24
Tipus: Supervisada			
Treballs tutoritzats i consultes del portafolis	8	0,32	2, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 23, 24

Al llarg de l'assignatura es duran a terme les següents activitats:

- Sessions de teoria, on el professorat subministrarà informació sobre els coneixements de l'assignatura i sobre estratègies per adquirir, ampliar i organitzar aquests coneixements. Es fomentarà la participació activa de l'alumnat durant aquestes sessions, per exemple plantejant discussions en aquells punts que admetin solucions tecnològiques diverses.
- Sessions de problemes, on l'alumnat haurà de participar activament en grup per consolidar els coneixements adquirits resolent, presentant i debatent problemes i activitats que hi estiguin relacionats. Distingim els problemes i les activitats dels exercicis, que podríem considerar problemes trivials. Els problemes i activitats tot sovint admetran diverses solucions i podran originar debat entre l'alumnat.
- Sessions de pràctiques al laboratori, on es plantejaran petits projectes per ser analitzats i desenvolupats per l'alumnat en grup. Les sessions hauran estat preparades, documentades i programades pel professorat amb antelació i l'alumnat les hauran de preparar abans d'assistir-hi, revisant els coneixements teòrics relacionats i els aspectes tècnics bàsics del desenvolupament. Les sessions pràctiques han de servir a l'alumnat per assolir les habilitats de l'assignatura i contribuir a assolir algunes competències com ara la de treball autònom.
- Elaboració del portafolis de l'assignatura, de forma virtual a través d'un Portafolis col·laboratiu. L'alumnat haurà de treballar autònomament en equips en la recerca i l'elaboració del material corresponent a les evidències del seu aprenentatge tant de teoria com deproblemes, i en l'estudi d'aquest material. Les evidències comprenen ampliacions dels diferents temes exposats a les sessions de teoria i resolució col·laborativa de problemes. El professorat farà el seguiment del treball dels diferents equips, proporcionarà realimentació als equips depenent de la tasca feta i dels dubtes que plantegin o dels errors que manifestin. L'elaboració del Portafolis ha de servir a l'alumnat per contribuir a assolir les competències de l'assignatura. La metodologia docent i l'avaluació van estretament lligades al sistema de Portafolis virtual, que és l'element cohesionador de les diferents activitats docents durant el curs, i que permet un sistema d'avaluació continuat i formatiu, incorporat al procés d'ensenyament/aprenentatge. El Portafolis ajudarà a fer que l'alumnat desenvolupi un treball constant que el portarà a assolir els coneixements proposats, i les habilitats i les competències associades a les parts de teoria i problemes.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge

Activitats a classe	15% No s'exigeix nota mínima per a aquesta part	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24
Proves de validació de coneixements	30% La nota mínima exigida per a aquesta part és de 5 sobre 10	4	0,16	2, 5, 10, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 24
Seguiment de les sessions pràctiques	25% La nota mínima exigida per a aquesta part és de 5 sobre 10	3	0,12	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21
Valoració de l'elaboració del portafoli virtual	30% La nota mínima exigida per a aquesta part és de 5 sobre 10	1	0,04	2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 24

Procés i activitats d'avaluació programades

La qualificació final de l'assignatura, que inclou valoració sobre l'adquisició de coneixements, habilitats i competències, la calcularem ponderant:

- En un 30% la qualificació de la feina feta al Portafolis. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- Qui superi la validació de proves de coneixement, però no assoleixi el mínim de la feina en el Portafolis, podrà recuperar aquesta part abans de la data de tancament d'actes.
- En un 30% la qualificació de validació de coneixements. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- Per portar a terme la validació de coneixements, es faran dues proves parcials durant el curs (una prova parcial per avaluar la part I de l'assignatura i una altra prova parcial per avaluar la part II de l'assignatura) i un examen final (que avaluarà ambdues parts). Qui tregui més d'un 4 en alguna de les dues parts a les proves parcials, no haurà d'avaluar-se de nou d'aquesta part a l'examen final (la nota per aquesta part serà la del parcial). La nota de validació serà finalment la mitjana de les notes obtingudes a les dues parts. Per tal de poder fer la mitjana, s'haurà d'haver obtingut més de 4 a l'examen teòric de cada part (sigui al parcial o a la part corresponent del final). En el cas que s'obtingui més de 4 en les dues proves parcials, però la mitjana sigui inferior a 5, s'haurà de presentar a l'examen final de la part amb nota inferior a 5 (en cas que ambdues parts siguin inferiors a 5, es podrà decidir si es vol presentar a l'examen final de les dues parts o només d'1 d'elles).
- En un 15% la qualificació de la feina feta a les activitats a classe. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.
- En un 25% la qualificació de les sessions pràctiques. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- Si un no s'assoleix la qualificació mínima de les sessions de laboratori, es podrà recuperar aquesta part abans de la data de tancament d'actes.

Cal una nota final mínima de 5 per aprovar l'assignatura.

En cas de no superar l'assignatura perquè alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4,5 i la mitjana ponderada de les notes, amb l'excepció que s'atorgarà la qualificació de "no avaluable" als estudiants que no participin en cap de les activitats d'avaluació.

A continuació es descriuen amb més detall els mecanismes d'avaluació utilitzats a l'assignatura.

Programació d'activitats d'avaluació

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran el primer dia de l'assignatura al Campus Virtual i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà en el Campus Virtual sobre aquests canvis, ja que s'entén que aquesta és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professorat i alumnat.

Es preveuen les següents activitats d'avaluació:

- Portafolis: setmanalment
- Activitats a classe: setmanalment
- Pràctiques: 4 sessions durant el curs, dia i hora depenent del grup de pràctiques
- Prova de validació de les pràctiques 1 i 2, una vegada fetes les pràctiques
- Exàmens parcials de teoria de les parts I i II de l'assignatura: durant les setmanes d'avaluació
- Examen final de teoria

Avaluació única

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Procés de recuperació

L'alumnat es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Els mecanismes de recuperació se centraran en les activitats 1) Portafolis, 2) Validació de Coneixements, 3) Sessions pràctiques. En el cas que no s'hagi aprovat alguna, o totes aquestes parts, abans de la data de l'examen final, es podrà recuperar en aquesta data mitjançant una prova escrita (als casos 2 i 3), fent un segon lliurament de la pràctica (cas 3) o presentant el Portafolis abans d'aquesta data (cas 1). Al cas 1, si es recupera la part de Portafolis, s'obtindrà un apte o no apte. Si obté apte, tindrà un 5 com a nota màxima. Si obté no apte, tindrà la nota obtinguda prèviament en aquesta part.

Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la qual l'alumnat podrà revisar l'activitat amb el professorat. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si no s'especifica el contrari, si no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Qualificacions especials

Qui no faci cap treball al laboratori, no es presentin a cap de les proves parcials o finals escrites de teoria, i tinguin una nota inferior a 5 en el Portafolis, es considerarà que no hi ha prou evidències d'avaluació, i la nota final serà "no avaluable". La resta que no hagi aprovat l'assignatura tindrà una nota de "Suspens" amb la nota obtinguda a l'assignatura. Qui estigui qualificat amb Suspens per no haver assolit la nota mínima en alguna de les proves d'avaluació, tindrà com a nota la nota obtinguda a la prova d'avaluació que no ha pogut obtenir el mínim requerit (sempre agafant la mínima nota en el cas que no s'obtingui el mínim en diverses proves).

Matrícules d'honor: Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a qui hagi obtingut una qualificació final igual o superior a 9,00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total de persones matriculades.

Ús de la IA

En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades o millorades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i finalment incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Irregularitats per parts de l'alumnat, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- La còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- Deixar copiar;
- Presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup;
- Presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- Tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, rellotges intel·ligents, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teoricopràctiques individuals (exàmens).

La nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que l'estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i, per tant, no serà possible aprovar-la per compensació).

Avaluació de l'alumnat repetidor

Qui repeteix podrà convalidar la part de teoria de l'assignatura. La forma de calcular la nota final serà la mateixa que la mencionada a dalt, agafant la nota del Portafolis, activitats a classe i examen de la part de teoria a convalidar.

Qui repeteix també podrà convalidar les pràctiques per separat. La forma de calcular la nota final serà la mateixa que la mencionada a dalt, agafant la nota de la pràctica (o pràctiques) que hagi convalidat.

Detalls sobre les pràctiques

Les pràctiques consisteixen en la realització d'un seguit de treballs amb els quals es pretenen assolir coneixements i habilitats vistos a teoria o totalment nous. Es considera igual d'important haver treballat en tot el desenvolupament de la pràctica, com haver entès i après els coneixements que se'n deriven.

En el desenvolupament de l'assignatura, es duran a terme dos projectes en els àmbits de:

- Creació d'un "web-site" dinàmic (2 setm. * 2 h)
- Seguretat (2 setm. * 2 h)

Els detalls concrets sobre l'organització de les pràctiques (grups, calendari, ponderació, ...) i sobre el seu seguiment (informes, requisits d'assistència, política sobre originalitat del codi, ...) es podran descarregar del Campus Virtual.

Bibliografia

Bibliografia bàsica

- Business Data Communications, 7e, William Stallings and Tom Case, Prentice Hall September 2012 ©

Bibliografia complementària

- Computer Networking: A Top Down Approach, 8e, Jim Kurose and Keith Ross, Pearson Education Limited, June 2021 ©

Programari

A les sessions de laboratori s'utilitzarà:

- PHP
- MySQL
- Apache
- openssl

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest enllaç. Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	330	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	331	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	331	Català	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	332	Català	primer quadrimestre	tarda