



Pla docent de l'assignatura

Guia docent Programació d'activitats

Curs acadèmic: Segon

Trimestre: Tercer

Nom de l'assignatura: Comunicacions Banda Ampla

Codi de l'assignatura: 21726

Estudis: Grau en Enginyeria Telemàtica

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 90 h

Temporalització:

Curs: Segon curs

Tipus: Obligatòria

Període: Abril – Juny (Tercer trimestre)

Professorat: Carlos Bock

Grup: Segons horari

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** Segon
- **Nom de l'assignatura:** Comunicacions de Banda Ampla **Codi:** 21726
- **Tipus d'assignatura:** Obligatòria
- **Titulació / Estudis:** Grau en Enginyeria Telemàtica
- **Nombre de crèdits ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:**
100 hores
- **Temporalització:**
 - Curs: 2on
 - Tipus: trimestre
 - Període: 3er trimestre
- **Coordinació:** Carlos Bock / Boris Bellalta
- **Departament:** Departament de Tecnologies de la Informació i Comunicacions
- **Professorat:** Carlos Bock
- **Departament:** Departament de Tecnologies de la Informació i Comunicacions
- **Grup:** Tots.
- **Llengua de docència:** català / castellà / anglès
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** Roc Boronat
- **Horari:** Segons els horaris publicats setmanalment.

2. **Presentació de l'assignatura**

L'assignatura de Comunicacions de Banda Ampla té l'objectiu de presentar els dispositius bàsics d'una xarxa de fibra òptica típics: LED, LASER, Fibra òptica, detectors òptics, així com els diferents sistemes de transmissió necessaris per a crear xarxes òptiques.

Adicionalment, es presentaran les solucions tècniques i els sistemes que es despleguen en xarxes de transport i accés.

Aquesta assignatura està orientada a estudiants del grau d'Enginyeria Telemàtica, essent una assignatura obligatòria del Pla d'Estudis. La ubicació de l'assignatura en el Pla d'Estudis (segon curs, tercer trimestre) permet en aquesta assignatura es combinin els conceptes de medis de transmissió, transmissió de dades i xarxes de comunicació.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

Els coneixements previs requerits són (concepte / assignatura/es on s'ha vist):

- Probabilitat.
- Teoria de Circuits.
- Medis de Transmissió.

Les capacitats bàsiques esperades són:

- Capacitat d'abstracció per entendre el funcionament d'un sistema de comunicacions òptiques.
- Capacitat de plantejar i resoldre problemes de manera analítica.
- Capacitat de definir i dimensionar xarxes de transport i accés i conèixer les tecnologies associades a les mateixes.

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals 1. Capacitat d'anàlisi i síntesi. 2. Resolució de problemes. 3. Capacitat d'organitzar i planificar. Interpersonals 4. Raonament crític. Sistèmiques 6. Habilitats d'investigació. 7. Capacitat per aprendre. 8. Capacitat per generar noves idees (creativitat). 9. Habilitat per treballar de forma autònoma. 10. Motivació per la qualitat. Instrumentals - G1. Capacitat d'anàlisi i síntesi - G2. Capacitat d'organització i planificació - G3. Capacitat per aplicar els coneixements a l'anàlisi de situacions i la resolució de problemes - G4. Habilitat en la cerca i la gestió de la informació - G5. Habilitat en la presa de decisions - G6. Capacitat de comunicar-se amb propietat de forma oral i escrita en català i en castellà, tant davant audiències expertes com a inexpertes. Sistèmiques - G11. Capacitat d'aplicar amb flexibilitat i creativitat els coneixements adquirits i d'adaptar-los a contextos i situacions noves - G12. Capacitat per progressar en els processos de formació i aprenentatge de manera autònoma i contínua - G14. Capacitat de motivació per la qualitat i per l'assoliment - G15. Capacitat de generació de noves idees	1. Comprendre les funcions d'un emissor, receptor i el funcionament bàsic d'un canal de comunicacions. 2. Comprendre la necessitat de transformar els "bits" a una magnitud física tangible per a la seva transmissió per el canal. 3. Conèixer i comprendre el funcionament bàsic d'un LED i un LASER per a la generació de llum. 4. Comprendre el funcionament de les fibres òptiques com a transmissió de la llum, els seus tipus i característiques essencials. 5. Comprendre els principis de detecció òptica i conversió de llum a senyal elèctrica. 6. Comprendre el concepte de multiplexació per longitud d'ona. 7. Conèixer les topologies de xarxa bàsiques (estrella, punt a punt, etc.) i tenir la capacitat de realitzar petites xarxes donat un escenari. 8. Conèixer les tecnologies actuals de xarxes troncal i accés, així com el seu disseny bàsic Competències Específiques Professionals - P1. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de la seva especialitat. - P4. Capacitat per a l'adreça de les activitats objecte dels projectes de l'àmbit de la seva especialitat. - P6. Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment. - P7. Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques. - P8. Conèixer i aplicar elements bàsics d'economia i de gestió de recursos humans, organització i planificació de projectes, així com de legislació, regulació i normalització en les telecomunicacions. Competències Específiques de Formació Bàsica - B12-T. Capacitat per analitzar dispositius electrònics i fotònics, i la seva utilització en telecomunicacions i bioenginyeria.

**Competències Específiques
d'Enginyeria en Informàtica**

IN4. Conèixer les arquitectures avançades de computadors i les seves aplicacions en àmbits industrials i d'investigació.

IN16. Conèixer el funcionament de les xarxes de dades en general i d'Internet en particular.

IN17. Conèixer l'arquitectura de protocols per capes que s'usa a les xarxes de comunicacions.

IN18. Comprendre les bases de la comunicació digital: protocols, serveis, primitives i encapsulació.

IN19. Ser capaç d'analitzar i dissenyar xarxes de comunicacions d'àrea local i d'àrea estesa.

IN20. Ser capaç d'instal·lar i configurar els dispositius necessaris per desplegar una xarxa de computadors.

IN21. Ser capaç de dissenyar aplicacions distribuïdes aplicant els coneixements d'arquitectures i protocols de xarxa.

**Competències Específiques Comunes
a la branca de Telecomunicació**

T4. Capacitat d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.

T5. Capacitat per avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les perturbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.

T13. Capacitat per conèixer, entendre i utilitzar els conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions.

T14. Diferenciar els conceptes de xarxes d'accés i transport, xarxes de commutació de circuits i de paquets, xarxes fixes i mòbils, així com els sistemes i aplicacions de xarxa distribuïts, serveis de veu, dades, vídeo i serveis interactius.

T15. Conèixer els mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament.

**Competències de tecnologia
específica: Enginyeria Telemàtica**

TE1. Capacitat de 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 serveis telemàtics. TE3. Capacitat de construir, explotar i gestionar serveis telemàtics, incloent internet, web, disseny arquitectònic (dades i protocols), enginyeria i tecnologies programari, gestió del coneixement distribuït i de la informació multimèdia, utilitzant eines analítiques de planificació, de dimensionament i d'anàlisi. TE5. Capacitat de seguir el progrés tecnològic de transmissió, commutació i procés per millorar les xarxes i serveis telemàtics.
--	---

5. Avaluació

6.1. Criteris generals d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es fa de manera individualitzada a partir dels resultats obtinguts per cada estudiant en les diferents activitats proposades. Hi ha dos procediments d'avaluació, segons si ens referim a la convocatòria de juny o de setembre.

A) Convocatòria de juny

6. Examen final: 60 % de la nota global de l'assignatura
 - a. Es realitza durant el període d'exàmens del tercer trimestre (finals de juny).
 - b. Té una duració de 2 hores.
 - c. Consta de preguntes curtes de caràcter teòric i problemes que cal resoldre de manera analítica.
 - d. Té un pes del 60 % respecte a la nota global de l'assignatura.
 - e. Per aprovar l'assignatura cal treure una nota superior a **4** a l'examen final.
7. Dos proves d'Avaluació Continua: 10 i 15 % de la nota global de l'assignatura, respectivament.
 - a. Es realitzen durant el curs (a hores de seminari)
 - b. Tenen una duració de 1.5 hores.
 - c. Té un pes del 25 % respecte a la nota global de l'assignatura.
 - d. Consta de preguntes curtes de caràcter teòric i/o problemes de resolució analítica.
8. Projecte: 15 % de la nota global de l'assignatura
 - a. Es realitza en grups de 3 persones.

B) Recuperació de juliol

Per la recuperació de juliol l'avaluació es realitza única i exclusivament a través d'un examen, amb un pes del 60 % de la nota (equivalent a l'examen final de Juny). Les consideracions respecte aquest examen són les mateixes que per l'examen final de juny.

Cal tenir en compte que per a la recuperació de juliol es mantenen les notes de l'AC i del projecte.

Resum avaluació:

$$\text{Nota Final Juny} = 0.60 \cdot \text{EF} + 0.25 \cdot \text{AC} + 0.15 \cdot \text{PR}$$

$$\text{Nota Final Amb Recuperació Juliol} = 0.60 \cdot \text{ER} + 0.25 \cdot \text{AC} + 0.15 \cdot \text{PR}$$

EF: Examen Final. AC: Prova Avaluació Continuada. PR: Projecte. ER: Examen Recuperació

6. Continguts

7.1. Blocs de contingut

Tema 1. Introducció - Sistemes de Comunicació Òptics.

Tema 2. Comunicació Digital sobre Canals Físics.

Tema 3. Emissors òptics. Fonts de llum (LED, LASER).

Tema 4. Fibres òptiques (SMF, MMF).

Tema 5. Detectors òptics (PIND, APD).

Tema 6. Disseny de Sistemes de Comunicacions Òptiques.

Tema 7. WDM, components i Dispositius Òptics.

Tema 8. Xarxes Òptiques Troncals i d'Accés

9. Metodologia

La metodologia seguida dependrà del tipus de sessió:

–**Sessions magistrals:** el professor serà el fil conductor de la sessió on s'exposaran continguts, es realitzaran exercicis/problemes i es debatran els continguts de l'assignatura. Tanmateix, s'espera que els estudiants participin activament en aquestes sessions mitjançant la realització de preguntes o responent les formulades per el professor.

–**Sessions de seminari:** els seminaris tenen com a objectiu que els estudiants apliquin de manera autònoma el que s'ha treballat a les sessions magistrals. Així doncs, en un seminari s'espera que els estudiants realitzin una certa activitat o exercici on s'enfrontin amb el tipus d'activitats / problemes que s'espera que resolguin. El paper del professor serà de donar suport a la realització d'aquesta activitat i resoldre els dubtes que sorgeixin.

–**Sessions de laboratori:** en aquesta assignatura els laboratoris tenen un component formatiu important donat que porten a la pràctica aspectes treballats tant a les sessions magistrals com en els seminaris. Igual que a les sessions de seminaris, en les sessions de laboratori, l'estudiant haurà de realitzar l'activitat proposada. El professor donarà suport a la resolució dels dubtes que sorgeixin.

10. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

Joseph C. Palais; "Fiber Optic Communication". Prentice Hall 1998 (4 Edition).

Stamatios V. Kartalopoulos; "Introduction to DWDM Technology. Data in a Rainbow". IEEE Press 2000

9.2. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia complementària (suport paper i electrònic)

Byrav Ramamurthy; "Design of Optical WDM Networks". Kluwer Academic Publishers 2001.

Jean-Pierre Laude; "DWDM fundamentals, components, and applications". Artech House 2002.

Haykin; "Sistemas de comunicación". Limusa – Wiley 2002

9.3. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia de reforç (suport paper i electrònic)

Per a cada bloc formatiu s'inclouen enllaços als recursos didàctics recomanats.

9.4. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

- Transparències de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes resolts de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes no resolts de l'assignatura.
- Enunciat del projecte.

9.5. Recursos didàctics. Materials i eines de suport

Per a cada bloc formatiu s'inclouen enllaços als recursos didàctics recomanats.

Programació d'activitats

- A cada seminari es podrà demanar o no (factor sorpresa) l'entrega d'un exercici.
- Es realitzen dues proves d'avaluació continuada: Setmana 5 i Setmana 9.
- El projecte s'entrega la última setmana de curs (Setmana 10).