

## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura / Grup</b>	21770 - Transmissió de Dades / 4
<b>Titulació</b>	Grau de Matemàtiques - Quart curs Doble titulació: grau de Matemàtiques i grau d'Enginyeria Telemàtica - Quart 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
Guillem Femenias Nadal ( <i>Responsible</i> ) <a href="mailto:guillem.femenias@uib.es">guillem.femenias@uib.es</a>	09:00	11:00	Dijous	10/09/2018	19/07/2019	Anselm Turmeda - Despatx D109
	09:00	11:00	Dimarts	10/09/2018	20/07/2019	Anselm Turmeda - Despatx D109

### Contextualització

L'objectiu d'aquesta assignatura, situada en el primer semestre del tercer curs del Grau en Enginyeria Telemàtica, és presentar els principis bàsics del disseny i l'anàlisi de sistemes de comunicacions digitals. Es presentarà una descripció general del diagrama de blocs d'un sistema de transmissió de dades i s'especificaran els paràmetres fonamentals de disseny en termes d'eficiència energètica (probabilitat d'error, potència de senyal, potència de soroll, relació senyal/soroll, interferència,...), eficiència espectral (amplada de banda, taxa de transmissió, taxa de senyalització,...), complexitat i adequació al medi de transmissió. També s'estudiaran els conceptes bàsics dels sistemes de transmissió digital (tècniques de modulació i desmodulació i tècniques de codificació correctora d'errors) en diferents entorns de comunicació. Finalment, s'avaluaran els avantatges i els inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplaçament d'aquests subsistemes.

Els resultats d'aprenentatge d'aquesta assignatura haurien de garantir que l'estudiant:

- \* Domina els conceptes d'eficiència energètica, eficiència espectral, complexitat i adequació al medi d'un sistema de transmissió de dades.
- \* Coneix les diferents tècniques de modulació/desmodulació i codificació/descodificació en un sistema de comunicacions digitals i és capaç d'avaluar les seves prestacions en diferents entorns d'aplicació.
- \* Ha consolidat els coneixements previs sobre aquesta matèria adquirits en assignatures com, per exemple, "Fonaments de xarxes de telecomunicació", "Xarxes d'operadora" o "Xarxes d'àrea local i intranets", i

## Guia docent

disposa dels fonaments necessaris per encarar altres assignatures com, per exemple, "Planificació de xarxes" o "Xarxes multimèdia" i els laboratoris propis de l'àrea.

### Requisits

---

#### Essencials

Aquesta assignatura utilitza bona part de la base de coneixement introduïda a les assignatures "Àlgebra lineal i matemàtica discreta", "Probabilitat i processos aleatoris" i "Senyals i sistemes". És important que els alumnes tinguin clars els conceptes de:

- \* Espai vectorial, espai Euclidià i base ortonormal d'un espai Euclidià.
- \* Probabilitat, variables aleatòries (amb un émfasi especial sobre les distribucions Gaussians multidimensionals) i processos aleatoris (definicions, densitat espectral de potència, processos a través de sistemes lineals).
- \* Integral de convolució i transformada de Fourier.

#### Recomanables

També s'utilitzen conceptes introduïts a les assignatures de "Càlcul" i "Radiopropagació, emissors i receptors". Concretament, és recomanable revisar els conceptes de:

- \* Derivació i integració de funcions de varies variables i els principis de variable complexa.
- \* Potència de senyal, soroll tèrmic i relació senyal/soroll.
- \* Amplada de banda.

### Competències

---

#### Específiques

- \* CC4: Capacitat per analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions. .
- \* CC5: Capacitat per avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament i 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. .

#### 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

---



## Guia docent

### Continguts temàtics

Tema 1. Introducció als sistemes de transmissió de dades

Tema 2. Transmissió digital sobre el canal AWGN

- \* Introducció
- \* Model del sistema
- \* Paràmetres fonamentals
- \* Modulació en banda base (Codis de línia)
- \* Modulació digital passa banda
- \* Representació discreta dels senyals modulats. Espai del senyal
- \* Modulació sense memòria i detecció òptima coherent sobre un canal AWGN

Tema 3. Codificació de canal

- \* Introducció general
- \* Codis bloc lineals binaris
- \* Codis cíclics
- \* Codis convolucionals

### 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 per tal de treballar les competències específiques CC4 i CC5. En aquestes classes s'utilitza material amb un nivell de redacció i amb un vocabulari que permeten formar a l'alumne en el fons i en la forma de la competència genèrica CG5 corresponent a la capacitat de redacció de projectes i documentació tècnica. A més del material bibliogràfic bàsic utilitzat per treballar els continguts teòrics, també es fa esment de material més avançat que es pot trobar en les bases de dades electròniques a les que la UIB està subscripta (p.e., IEEEExplore). Ambdós tipus de materials permeten treballar la competència genèrica CG12 corresponent a la capacitat per continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la vida.	42
Classes pràctiques	Resolució de problemes	Grup gran (G)	Paral·lelament a les classes magistrals i en sessions especialment dedicades a aquest efecte, es plantejaran problemes que professor i alumnes treballaran de forma conjunta a l'aula. La finalitat d'aquestes classes específiques de resolució de problemes és consolidar a la pràctica les competències específiques i genèriques treballades a les classes teòriques.	10



## Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Tutories ECTS	Tutories individuals o en grup	Grup petit (P)	Activitats d'orientació, seguiment i avaluació del procés d'aprenentatge amb atenció individualitzada o en grup.	2
Avaluació	Exàmens parcials	Grup gran (G)	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Aquestes proves permeten avaluar el nivell d'adquisició de les competències específiques i genèriques atès que l'alumne pot demostrar tant el grau de comprensió dels continguts teòrics de l'assignatura com la seva capacitat de redacció i de maneig del vocabulari tècnic que eventualment li podrà servir, d'una banda, per redactar projectes i documentació tècnica i de l'altra, per comprendre les diferents fonts d'informació que li permetran continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la seva carrera professional.	6

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 informará 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)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi i resolució de problemes	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 de problemes pràctics i seminaris. L'objectiu és entendre'ls i assimilar-los per poder aplicar el mètode corresponent a la resolució de problemes reals.	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 alumnes d'aquesta assignatura poden optar entre dos itineraris d'avaluació:

- \* Itinerari A: Exàmens parcials (Convocatòries durant el curs)
- \* Itinerari B: Exàmens parcials (Convocatòries oficials)

Qualsevol alumne pot optar per qualsevol dels dos itineraris que, òbviament, són excloents. Un cop un alumne ha optat per un dels itineraris no es podrà canviar a l'altre.

### 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



## Guia docent

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".

### Exàmens parcials

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Aquestes proves permeten avaluar el nivell d'adquisició de les competències específiques i genèriques atès que l'alumne pot demostrar tant el grau de comprensió dels continguts teòrics de l'assignatura com la seva capacitat de redacció i de maneig del vocabulari tècnic que eventualment li podrà servir, d'una banda, per redactar projectes i documentació tècnica i de l'altra, per comprendre les diferents fonts d'informació que li permetran continuar estudiant de forma autònoma al llarg de la seva carrera professional.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'exposició escrita dels exercicis i la capacitat de l'alumne per explicar-los correctament des del punt de vista tècnic (competències CC4 i CC5) i, a més, la seva capacitat per redactar-los de forma correcta tot aplicant el vocabulari adequat a cada cas (competències CG5 i CG12).

Percentatge de la qualificació final: 100% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 5

Percentatge de la qualificació final: 100% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 5

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

#### Bibliografia bàsica

John G. Proakis and Masoud Salehi. Digital Communications. McGraw-Hill, 2007.

Shu Lin and Daniel J. Costello. Error Control Coding: Fundamentals and Applications. Pearson-Prentice Hall, 2004.

#### Altres recursos

Transparències de classe.

Col·leccions d'exercicis.

Guia memòria i presentació de TFG (<http://eps.uib.es/wp-content/uploads/2012/10/ManualTFG.pdf>)

Bases de dades electròniques - Biblioteca UIB (<http://biblioteca.uib.cat/>)

