



| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, 1S |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

Identificació de l'assignatura

| | |
|-----------------------------|---|
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Crèdits | 0.96 presencials (24 hores) 4.04 no presencials (101 hores) 5 totals (125 hores). |
| Grup | Grup 1, 1S(Campus Extens) |
| Període d'impartició | Primer semestre |
| Idioma d'impartició | Català |

Professors

| Professors | Horari d'atenció alumnat | | | | | |
|--|-----------------------------|------------|---------|--------------|------------|---------------|
| | Hora d'inici | Hora de fi | Dia | Data d'inici | Data de fi | Despatx |
| Guillem Femenias Nadal guillem.femenias@uib.es | 09:30h | 11:30h | Dilluns | 01/09/2012 | 31/07/2013 | Despatx D-109 |
| | 11:30h | 13:00h | Dijous | 01/09/2012 | 31/07/2013 | Despatx D-109 |
| | 11:30h | 13:00h | Dimarts | 01/09/2012 | 31/07/2013 | Despatx D-109 |
| Llorenç Huguet Rotger l.huguet@uib.es | 12:00h | 14:00h | Dilluns | 03/09/2012 | 26/02/2013 | D-224 |
| Macià Mut Puigserver macia.mut@uib.es | No hi ha sessions definides | | | | | |
| Felipe Riera Palou felip.riera@uib.es | 15:30h | 17:30h | Dilluns | 01/09/2012 | 31/07/2013 | 109 |

Titulacions on s'imparteix l'assignatura

| Titulació | Caràcter | Curs | Estudis |
|---|----------|------|----------|
| Màster Universitari de Tecnologies de la Informació | Postgrau | | Postgrau |
| Màster Universitari de Física de Sistemes Complexos | Postgrau | | Postgrau |

Contextualització

Aquesta assignatura forma part de la línia Fonaments Teòrics i per tant està el seu objectiu primordial és la formació en temes relacionats amb les àrees de recerca del Dept. de Matemàtiques i Informàtica, i més concretament, les del Grup de Seguretat i Comerç Electrònic i les del Grup de Comunicacions Mòbils. En qualsevol cas l'assignatura també es recomana per aquells alumnes de la línia professional amb coneixements bàsics de comunicació digital i que estiguin interessats en la temàtica de l'assignatura.

L'assignatura s'estructura en dos blocs:

-Bloc de Fonaments i aplicacions, on es farà un breu repàs dels conceptes fonamentals de teoria de la informació per passar seguidament a dues de les aplicacions més importants, la codificació de font (compressió) i la codificació de canal (codis correctors d'errors).

-Bloc de Sistemes avançats de comunicació digital, on s'estudiaran els darrers avenços en matèria de teoria de comunicació digital que fonamenten els sistemes moderns de radiocomunicacions incloent: sistemes multiportadora, tècniques multiantenna (MIMO) i gestió de recursos radio. A més s'introduiran aspectes





| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, IS |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

més vanguardistes com puguin esser els conceptes de radio cognitiva, sistemes basats en repetidors i radios adaptatives. Aquesta part de l'assignatura està relacionada amb la del segon quadrimestre "Sistemes moderns de comunicació".

Requisits

Essencials

Coneixements bàsics de comunicació digital (canal ràdio, modulació, codificació).

Recomanables

Coneixements bàsics d'àlgebra lineal i estadística.

Competències

Específiques

1. CFT01-Capacitat per conèixer i emprar mètodes matemàtics avançats en problemes d'investigació relacionats amb aplicacions ed tecnologies de la informació..
2. CFT04- Capacitat per valorar les avantatges i inconvenients dels mètodes d'investigació per resoldre un problema relacionat amb les tecnologies de la informació..

Genèriques

1. CTP02-Capacitat per comprendre i saber aplicar el funcionament i organització d'Internet, les tecnologies i protocols de xarxes de nova generació, els models de components, software intermediari i serveis.
2. CTI02-Capacitat per llegir, comprendre i estudiar un treball previ d'investigació..
3. CTI03-Capacitat per cercar, investigar i aprofundir en un tema d'investigació..
4. CTI04-Capacitat per escriure i desenvolupar un treball d'investigació i/o innovació..

Continguts

Continguts temàtics

A. Fonaments i Aplicacions

- A.1. Teoria de la informació en un sistema de comunicació
 - Mesura de la informació i funció entropia
 - Concepte de capacitat d'un canal
- A.2. Codificació de font:
 - Els codis òptims de Huffman
 - Regles de descodificació per a minimitzar l'error de transmissió





| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, IS |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

- Codis Bn i Sn
- Fonts de Markov: fonts amb memòria.

A.3. Compressió de dades

- Mètode de Huffman: Compressió estadística i compressió adaptativa
- Codificació dependent del context: /Run Length Code/ i l'aplicació de les tècniques de facsimil
- Altres tècniques de compressió: Algoritmes LZxx i JPEG

A.4. Codificació de canal

- Codis convolutius i l'algoritme de descodificació de Viterbi
- Codis bloc: Codis lineals i cíclics
- Els codis BCH i els codis RS. Algoritme de descodificació
- Aplicacions dels codis de canal: Els codis RS i la reproducció en els CD

B. Sistemes avançats de comunicació digital

B.1. El canal ràdio MIMO

- Repàs de conceptes fonamentals: el canal AWGN, pèrdues de propagació, shadowing
- Propagació multicamí, selectivitat freqüencial i temporal
- El canal multiantena

B.2. Sistemes multiportadora

- Conceptes bàsics
- Orthogonal frequency division multiplexing
- Prefix cíclic/padding
- Inconvenients: PAPR, frequency offsets
- Multiplexació d'usuaris: Orthogonal frequency division multiple access (OFDMA)
- Altres arquitectures relacionades: Discrete Multitone (DMT), Single-Carrier frequency-domain equalisation (SC-FDE)

B.3. Tècniques MIMO

- Evolució històrica
- Capacitat dels sistemes MIMO
- Sistemes de multiplexació espacial
- Codis bloc espai-temps
- Sistemes amb informació de canal al transmissor (precodificació)
- La combinació MIMO-OFDM(A)

B.4. Gestió de recursos ràdio

- Definicions bàsiques i formulació del problema de la gestió de recursos radio
- Eines matemàtiques per gestionar recursos
- Scheduling*



| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, 1S |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

- B.5. Tècniques ràdio d'avantguarda
- Ràdio cognitiva
 - Sistemes basats en repetidors
 - Femtocel.les

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

| Modalitat | Nom | Tip. agr. | Descripció |
|-------------------|----------|----------------|--|
| Classes teòriques | Classes | Grup gran (G) | Exposició a classe dels conceptes teòrics més importants en sessions de dues hores. Es proporcionarà bibliografia per completar el material de la presentació. |
| Tutories ECTS | Tutories | Grup petit (P) | Resolució de dubtes i adreçament de temari proposat pels estudiants |

Activitats de treball no presencial

| Modalitat | Nom | Descripció |
|---|---------|---|
| Estudi i treball autònom individual | Estudi | Comprensió del material presentat a classe amb l'ajut dels apunts i articles de suport. Resolució de col.leccions de problemes. |
| Estudi i treball autònom individual o en grup | Treball | Realització de treballs per aprofundir en aspectes concrets del temari. Els treballs poden requerir l'ús d'eines de simulació com Matlab. |

Riscs específics i mesures de protecció

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

Estimació del volum de treball

| Modalitat | Nom | Hores | ECTS | % |
|----------------------------------|-----|------------|----------|------------|
| Activitats de treball presencial | | 24 | 0.96 | 19.2 |
| Total | | 125 | 5 | 100 |





| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, 1S |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

| Modalitat | Nom | Hores | ECTS | % |
|---|----------|------------|-------------|-------------|
| Classes teòriques | Classes | 20 | 0.8 | 16 |
| Tutories ECTS | Tutories | 4 | 0.16 | 3.2 |
| Activitats de treball no presencial | | 101 | 4.04 | 80.8 |
| Estudi i treball autònom individual | Estudi | 51 | 2.04 | 40.8 |
| Estudi i treball autònom individual o en grup | Treball | 50 | 2 | 40 |
| Total | | 125 | 5 | 100 |

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 Campus Extens.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Classes

| | |
|----------------------|--|
| Modalitat | Classes teòriques |
| Tècnica | Escales d'actituds (No recuperable) |
| Descripció | Exposició a classe dels conceptes teòrics més importants en sessions de dues hores. Es proporcionarà bibliografia per completar el material de la presentació. |
| Criteris d'avaluació | Assistència a classe |
| | Actitud a classe |

Percentatge de la qualificació final: 40% per l'itinerari A

Tutories

| | |
|----------------------|---|
| Modalitat | Tutories ECTS |
| Tècnica | Escales d'actituds (No recuperable) |
| Descripció | Resolució de dubtes i adreçament de temari proposat pels estudiants |
| Criteris d'avaluació | Actitud i grau d'interès a les sessions de tutories |

Percentatge de la qualificació final: 10% per l'itinerari A

Estudi

| | |
|----------------------|---|
| Modalitat | Estudi i treball autònom individual |
| Tècnica | Treballs i projectes (No recuperable) |
| Descripció | Comprensió del material presentat a classe amb l'ajut dels apunts i articles de suport. Resolució de col·leccions de problemes. |
| Criteris d'avaluació | Col·leccions de problemes/qüestions |

Percentatge de la qualificació final: 20% per l'itinerari A





| | |
|--------------|---|
| Any acadèmic | 2012-13 |
| Assignatura | 10925 - Sistemes de Comunicacions Digitals i Aplicacions |
| Grup | Grup 1, 1S |
| Guia docent | E |
| Idioma | Català |

Treball

| | |
|----------------------|---|
| Modalitat | Estudi i treball autònom individual o en grup |
| Tècnica | Treballs i projectes (No recuperable) |
| Descripció | Realització de treballs per aprofundir en aspectes concrets del temari. Els treballs poden requerir l'ús d'eines de simulació com Matlab. |
| Criteris d'avaluació | Entrega dels treballs |
| | Qualitat dels treballs |

Percentatge de la qualificació final: 30% per l'itinerari A

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Bibliografia complementària

Altres recursos

