

MASTER OF SCIENCE IN TELECOMMUNICATION ENGINEERING & MANAGEMENT

“MASTEAM”

FITXES DE BLOCS OBLIGATORIS I D'ESPECIALITATS PROFESSIONALS

Comunicacions Sense Fils	2
Xarxes de Dades en Suport Físic	6
Xarxes, Sistemes i Serveis	9
Instrumentació i Sistemes Electrònics	11
Gestió i Societat.....	14
Especialitat <i>Polítiques de Telecomunicació i Gestió de Negoci:</i> <i>Telecommunication Policies and Business Management</i>	
Creació d'Empreses	16
Innovació i Direcció de Projectes.....	18
Especialitat <i>Xarxes i Serveis de Telecomunicació:</i> <i>Telecommunications Services and Networks</i>	
Disseny de Xarxes i Aplicacions Telemàtiques	20
Gestió de Xarxes i Planificació de Serveis	23

Comunicacions Sense Fils

Semestre:	4A
ECTS:	15

Objectius:

Aquest bloc proporciona a l'estudiant una visió completa de la problemàtica que presenten els sistemes de comunicacions sense fils. No tan sols a partir d'un coneixement detallat de les particularitats del medi ràdio sinó també fent molt d'èmfasi en els aspectes relacionats amb el disseny dels sistemes. L'alumne haurà d'adquirir un coneixement elevat sobre els principals sistemes de comunicacions mòbils.

Un cop aprovat el bloc l'estudiant haurà après a:

- a. Enumerar i comentar les característiques principals de la propagació del senyal en el medi ràdio, així com saber aplicar les principals tècniques per a estimar el seu abast en diferents entorns (indoor/outdoor, rural/urbà, etc.) i per tant ser capaç d'efectuar càlculs de cobertura.
- b. Dissenyar ràdioenllaços tenint en compte els principals efectes de l'atmosfera i el terra sobre la propagació així com la presència d'interferències.
- c. Dissenyar sistemes cel·lulars FDMA/TDMA per aconseguir un cert grau de servei en termes de cobertura i probabilitat de bloqueig. S'hauran de saber executar tots els passos de planificació d'un xarxa, des de el balanç d'enllaç, càlcul de trànsit, dimensionat de canals de control, càlcul d'interferències, elecció d'equips i planificació freqüencial.
- d. Dissenyar sistemes CDMA tenint en compte les especificitats que aquesta tecnologia introdueix per la forta interdependència entre capacitat i cobertura.
- e. Enumerar i comentar les principals característiques dels principals sistemes cel·lulars comercials: GERAN, UMTS, WLAN/WPAN.
- f. Enumerar i comentar les principals característiques dels sistemes de Telefonía mòbil privada (PMR) i en concret de l'estàndard TETRA.
- g. Definir les principals característiques d'un sistema de comunicacions per satèl·lit geoestacionari i fer un balanç de potencia de l'enllaç ascendent i descendent contemplant l'efecte de les interferències.
- h. Gràcies al mòdul de projectes, l'alumne adquirirà un elevat grau d'especialització en un aspecte tecnològic concret

Objectius relacionats amb les competències transversals de la titulació

- i. Adquirir habilitats cooperatives i socials per al bon funcionament del treball en grup.
- j. Millorar la seva capacitat d'autoaprenentatge.
- k. Saber planificar i liderar un projecte, prendre decisions i repartir tasques entre els diferents membres del grup i assumir responsabilitats dins del grup.
- l. Millorar la seva expressió oral i organització de la documentació.

Gran part del material que s'utilitza a l'assignatura preparat pels professors o bé com a referència bibliogràfica està escrit en anglès i es demana que tot el que sigui la redacció d'informació tècnica vinculada al projecte o als treballs encomanats pels professors s'escriu en anglès

Continguts:

El bloc se subdivideix en dos mòduls que l'estudiant cursa simultàniament com una única unitat docent. El primer mòdul s'anomena "Radiació i Radiocomunicació" de 4,5 ECTS i és on s'imparteixen els coneixements teòrics i es fan problemes. El segon mòdul és de Projectes de Comunicacions Sense Fils, de 10.5 ECTS, i és on els estudiants estudien i desenvolupen un projecte d'aplicació real, de manera independent i de forma cooperativa d'acord amb

l'estratègia d'aprenentatge basat en projectes (PBL) dirigits per professors i en grups de 4-5 estudiants.

En l'estructuració de la docència, durant les primeres setmanes de classe s'avança més en els continguts teòrics del bloc, a fi que els estudiants puguin iniciar el projecte havent adquirit una sèrie de coneixements mínims.

Programa del bloc de RiR

En aquest bloc la docència s'organitza en tres eixos: classe expositiva, de resolució de problemes i autoaprenentatge.

- Mitjançant *classes expositives* (pissarra, transparències, mètodes audiovisuals) es posen a l'abast de l'estudiant els conceptes teòrics vinculats al bloc i necessaris per fer el projecte. L'estudiant disposa des de començament de curs d'un temari detallat per sessions, i la setmana abans de començar un tema el professor penja els apunts i els annexos que ha elaborat i proporciona informació sobre bibliografia complementària a l'abast de l'estudiant
- També es distribueixen alguns *problemes* tipus resolts, així com una col·lecció de problemes per resoldre etiquetats segons el seu grau de dificultat (fàcil, mig, difícil i molt difícil). Amb uns quants dies d'antelació el professor indica quins són els problemes que es discutiran a classe i encomana als grups la seva resolució.

Detall per temes.

Les primeres classes s'organitzen en 12 sessions d'una hora i mitja de durada en què s'imparteixen els coneixements bàsics generals per poder progressar en el bloc. Per tant en comptes de temes, s'anomenaran sessions bàsiques. S'intercalaran classes de resolució de problemes i discussió entre les sessions bàsiques. La llista de sessions/temes és la de la taula següent:

Sessions/Tema	Títol	Hores Presencials		Hores no presencials	
		Hores Teoria	Hores Problemes	Estudi Teoria	Realitzar problemes
Sessió 1	Introducció a l'assignatura	1		0	
Sessió 2	Efectes de l'atmosfera sobre la propagació	1		1.5	
Sessió 3	Efectes del terra sobre la propagació	1		1.5	
Sessió 4	Propagació en Comunicacions Mòbils (Banda estreta)	1		1.5	
Sessió 5	Propagació en Comunicacions Mòbils (banda ampla)	1		1.5	
Sessió 6	Antenes i balanç de potències	1	0.5	1.5	0.5
Sessió 7	Diversitat i combinació	1	0.5	1.5	0.5
Sessió 8	Plans de freqüència i repetidors	1	0.5	1.5	0.5
Sessió 9	Modulacions Digitals	1		1.5	
Sessió 10	Tècniques d'accès múltiple	1.5	0.5	1.5	0.5
Sessió 11	Sistemes cel·lulars	1.5	0.5	1.5	1
Sessió 12	Capacitat i qualitat de servei	2	0.5	1.5	0.5
Total	Sessions bàsiques	14	3	16.5	3.5
Tema 1	GSM/GPRS	4	2	4	2.5
Tema 2	UMTS	5	2	5	3
Tema 3	PMR	2	0		
Tema 4	WLAN/WPAN	2	0	2	0
Tema 5	Radioenllaços Digitals i LMDS	3	2	3	2.5
Tema 6	Ad-hoc & sensor networks	2	0		
Tema 7	Comunicacions per satel·lit	3	1.5	3	3
Total		35	10	33.5	14.5

En la versió més detallada del temari (que no s'adjunta en aquesta fitxa), cada tema o sessió es descriu segons el que constitueix el pla de treball conjunt del professor i l'estudiant. Aquest conté per a cada sessió:

- objectius,
- guió del contingut amb descriptors
- objectius de cada problema que es planteja i relació amb el temari
- pràctica o treball de laboratori que hi te relació (si es el cas).

Les hores no presencials d'estudi de teoria seran bé mitjançant treballs dirigits o bé de treball autònom.

Programa del bloc de Projectes

Aquest bloc te assignats 10.5 ECTS que representen 288 hores de treball de l'estudiant. Aquestes hores s'inverteixen en la realització de:

- a. pràctiques curtes de laboratori
- b. treball sobre normativa de radiocomunicació
- c. lectures diverses i discussió a classe
- d. realització del projecte

A continuació s'expliquen cada una d'aquestes activitats amb mes detall:

- a. En primer lloc es proposen una sèrie de pràctiques curtes de recolzament que es realitzaran en grup i que mai duraran més d'una sessió presencial amb un treball posterior a casa d'un màxim de 3 hores.

Pràctiques	Títol	Hores presencials	Hores no presencials
1	Propagació indoor	1.5	0
2	Assignació de freqüències	1.5	2
3	Planificació GSM/GPRS amb eines comercials	1.5	3
4	Planificació UMTS	1.5	3
5	Balanç de potències i recomanacions qualitat d'un RE digital	1,5	1.5
Total		7.5	9.5

- b. En segon lloc durant la primera meitat del quadrimestre s'encomana als estudiants un treball de cerca de bibliografia tècnica perquè s'habituin a consultar la normativa i els organismes oficials de radiocomunicacions. El treball consisteix a buscar las adreces web dels organismes nacionals i internacionals encarregats de la definició i regulació de sistemes de radiocomunicacions (com poden ser la UIT, l'ETSI, el 3GPP, la CMT etc.) i consultar si la normativa és d'accés lliure o no. Posteriorment els estudiants han de triar un sistema concret de radiocomunicació (TETRA, GSM, GPRS, etc.) i explicar en detall algun document de normativa referent a aquest sistema (assignació de codis en UMTS, nivells de senyal radiada per les BTS, balanç d'enllaç, recomanacions de qualitat, etc.) preparant un material escrit en power point amb notes adjuntes. Es calcula que els estudiants inverteixen unes 15 hores en la realització d'aquest treball
- c. En tercer lloc cada tres setmanes s'encomana la lectura d'un text de divulgació actual que faci referència a algun sistema de radiocomunicacions (pot ser una noticia de premsa, un butlletí de revistes de divulgació tipus Ericsson Review, revistes del IEEE, etc.). Aquest text es comenta i discuteix en grup i a classe i els estudiants han de fer un breu resum dels 5 punts més importants del document i 3 dubtes que no hagin quedat clares. En total es treballen uns 5 documents per semestre i es calcula que els estudiants inverteixen unes 3 hores en la lectura de cada document.
- d. Finalment la part més important d'aquest bloc es dedica a la realització d'un projecte relacionat amb l'àmbit dels sistemes de radiocomunicació. Es procura que siguin

projectes relacionats amb sistemes actuals, han d'incloure realitzacions i treball de laboratori. Els estudiants exposen de forma oral el projecte al final del semestre i fan un informe escrit ambdós en anglès. El primer dia de classe s'exposen als estudiants 5 projectes diferents (cada un de duració 16 setmanes). Cada projecte es descriu mitjançant una fitxa on es resumeixen els objectius del projecte, el material a utilitzar, així com un proposta de calendari setmanal que reflecteix tant la tasca del professor (lliurament de material, explicacions detallades sobre determinats conceptes no explicats a classe, reunions de seguiment, etc.), com la del grup (realització d'informes, programes, presentacions orals, etc.). Amb aquesta informació cada grup tria el projecte que li sembla més interessant. Un professor pot ser tutor com a màxim de dos projectes i alguns projectes poden ser encomanats per empreses. Un exemple d'alguns dels projectes que s'han desenvolupat en aquest bloc son:

- disseny d'una eina de planificació de cobertures per sistemes GSM
- estudi de cobertura, optimització i disseny d'una xarxa GSM en un entorn real (Lleida)
- hotspots i handover.
- Planificació UMTS utilitzant simuladors comercials en la zona del Baix Llobregat.
- Disseny d'una eina de planificació de cobertures i trànsit en UMTS utilitzant dades reals (MORANS)
- Disseny d'una eina de planificació de cobertures mitjançant ArcView.
- Disseny i implementació d'algorismes de handover en dispositius Bluetooth
- Qualitat de servei en VoIP i altres tipus de trànsit sobre Bluetooth.
- Desenvolupament d'un stock de protocols i càlculs de cobertura per a un sistema Bluetooth
- Aplicació de la tecnologia Bluetooth per transportar informació de sensors mediambientals.
- Mesures reals de qualitat de servei (QoS) de diferents serveis (videoconferència, web, email, etc.) mitjançant l'ús de demostradors en temps real UMTS.
- Disseny d'aplicacions mitjançant programació en J2ME per sistemes de 2.5 i tercera generació.
- Cobertures WLAN i eines de mesura de trànsit per a la xarxa sense fils.
- Desenvolupament d'algorismes de localització en terminals GPRS.

Es procura que alguns treballs realitzats pels estudiants puguin acabar en una publicació en congressos nacionals o internacionals (URSI, Telecom I+D, Xarxes d'excel·lència a nivell europeu, projectes de cooperació europea COST, etc.) com un estímul a la recerca, a la capacitat de síntesi de la feina realitzada, i a la disseminació de resultats científics a nivell nacional/europeu.

Treballs dirigits	Títol	Hores presencials	Hores no presencials
1	Treball sobre normativa de radiocomunicació	1	15
2	Lectura i discussió de 5 articles de divulgació	5	15
3	Projecte	117	118
Total		123	148

Xarxes de Dades en Suport Físic

Semestre:	4A
ECTS:	15

Objectius:

Els alumnes, en acabar el bloc, han de ser capaços de:

- Conèixer les característiques dels diferents elements de transmissió i recepció per suport físic.
- Conèixer les tècniques de transmissió per suport físic, fonamentalment per fibra òptica.
- Conèixer les tècniques de transmissió digital per fibra òptica amb multiplexació en longitud d'ona per suport físic.
- Conèixer les tendències de les xarxes òptiques.
- Avaluar les possibilitats de transmissió de les línies conductives: cable de pares i coaxial.
- Entendre els requeriments, limitacions i funcionalitats d'una xarxa pública d'alta velocitat.
- Conèixer les topologies de xarxa, encaminament i adreçament, estructures de trames i protocols de xarxa.
- Planificar i fer el disseny d' una xarxa. Calcular els paràmetres de qualitat de servei fent servir les teories de cues.
- Familiaritzar-se amb els elements reals d'implementació d'una xarxa.
- Fer servir eines analítiques i de simulació.

Continguts:

El bloc es compon de tres mòduls:

- Comunicacions Òptiques i per Cable (MP1)
- Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicacions I (MP2)
- Projectes de Xarxes de Dades sobre Suport Físic

Mòdul de Comunicacions Òptiques i per Cable (MP1)

Tema I. Introducció (2h): Generacions de sistemes òptics, sistemes de transmissió per fibra òptica i els seus avantatges.

Tema II. Transmissors òptics (10h)

- Fonts òptiques: Led, Làser. Aplicació en sistemes de transmissió d'alta velocitat. Solucions per a l'entorn LAN, MAN i WAN.
- Làser VCSEL

Tema III. Fibres òptiques (10h)

- Multimode vs. Monomode
- Evolució de les fibres òptiques per a sistemes WDM. estàndard G.652, G.653, G.654, G.655
- Cables de fibra òptica
- Mesures en enllaços de fibra: OTDR

Tema IV. Detecció òptica (6h)

- Fotodetectors
- Receptors òptics
- Soroll en sistemes de transmissió per fibra òptica

Tema V. Transmissió digital (4h)

- Modulació d'intensitat
- Modulació coherent

Tema VI. Multiplexació en longitud d'onda (WDM) (10h)

- Sistemes per a WDM: CDWDM i DWDM
- Components per a WDM
- Amplificadors òptics i filtres òptics

Tema VII. Xarxes òptiques de nova generació (10h)

- Components per a xarxes òptiques de nova generació: evolució, tipus i característiques
- Optical Networking: Integració capes clients (IP) i capes de transport òptiques (OTN). Xarxes ASON/GMPLS.

Mòdul de Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicacions I (MP2)

Tema I: Jerarquia Digital Síncrona i altres Tecnologies de Transport per Xarxes metropolitanas (28h)

- Introducció a la Jerarquia Digital Síncrona (SDH).
- Multiplexació síncrona
- Elements de xarxa
- Xarxes SDH
- Gestió de xarxa i Evolució
- Evolució d'SDH. NG-SDH
- EoS (Ethernet over SDH)
- RPR (Resilient Packet Ring)
- Presentació de treballs sobre Xarxes de Transport Metropolitanas

Tema II: Serveis Metro Ethernet (14h)

- 5h. Conceptes bàsics de commutació de nivell 2
- 4h. Conceptes sobre Serveis Metro Ethernet
- 3h. Exemple de Servei Metro Ethernet L2
- 2h. Reptes amb xarxes completament Metro Ethernet

Mòdul de Projectes de Xarxes de Dades sobre Suport Físic

Aquest mòdul té la finalitat de posar a la pràctica els coneixements adquirits en els dos mòduls presencials MP1 i MP2. Concretament, el mòdul de projecte consisteix a dissenyar xarxes de transport d'àrea d'accessos, d'àrea metropolitana i de gran abast. Es dissenyaran xarxes utilitzant tecnologies GbE i SDH, mitjançant la fibra òptica com a suport físic. El desenvolupament del projecte està enfocat al disseny de les xarxes tenint en compte els requeriments imposats pel trànsit generat per la capa client (usuaris de les xarxes), els requeriments d'alta velocitat de transmissió (2.5 i 10 Gbps) i de protecció de xarxes. S'han d'aportar no solament les solucions a nivell de topologia/arquitectura sinó també s'ha de dur a terme l'elecció dels equipaments/sistemes necessaris per al desplegament de les xarxes (conmutadors GbE, equipaments SDH, fibres òptiques, amplificadors òptics i tots els components de sistemes WDM). Els estudiants hauran de tenir la capacitat de triar equipaments comercials mitjançant la consulta dels *data sheets* corresponents.

L'avaluació d'aquest mòdul es basarà en el lliurament de memòries feta pels grups amb la descripció de l'elecció tecnològica i en la defensa pública del projecte mitjançant una presentació oral.

Xarxes, Sistemes i Serveis

Semestre:	4B
ECTS:	15

Objectius:

Els alumnes, en acabar el bloc, han de ser capaços de:

- Comprendre els conceptes i requeriments de qualitat de servei, encaminament i serveis multicast en xarxes de comunicació.
- Analitzar els motius de manca d'eficiència tant de xarxa com d'aplicació o de servidor. Saber modificar els paràmetres, configurar els dispositius, afegir els serveis i aplicacions necessàries per obtenir la qualitat de servei requerides.
- Caracteritzar i analitzar les disciplines de cues
- Conèixer l'arquitectura de Serveis Diferenciats
- Introduir i analitzar els algorismes d'encaminament entre dominis. Configurar la interconnexió.
- Introduir el transport de serveis multimèdia sobre IP. Obtenir el rendiment esperat.
- Desplegar serveis multicast. Configurar i analitzar una xarxa de transport SDH.
- Dissenyar i dirigir experiments d'avaluació del rendiment d'una aplicació distribuïda amb requeriments de qualitat de servei

Continguts:

El bloc es compon de tres mòduls:

- Mòdul de Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicacions II (MP1)
- Mòdul d'Arquitectura de Computadors (MP2)
- Mòdul de Projectes de Gestió de Xarxes

Temari del mòdul de Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicacions II

1. Qualitat de Servei
 - Disciplines de cues (RR, RED, WFD, etc.)
 - Control d'admissió, control de policia, control de congestió
2. Teoria de cues
3. Protocol IP
 - Multicast
 - Serveis diferenciats
 - Encaminador exterior
4. VoIP
 - Protocol H.323
 - Senyalització (SIP)

Temari del mòdul d'Arquitectura de Computadors

1. Serveis, dades i documents de nivell d'aplicació
2. Protocols de nivell d'aplicació
3. Rendiment i dimensionat de les aplicacions
4. Gestió d'aplicacions
5. Seguretat
6. Serveis distribuïts

Temari del mòdul de Projectes de Gestió de Xarxes

Parts del projecte de Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicacions II

Tasca Part I. Interconnexió de l'escenari

Tasca Part II. Disseny de l'Edge Router
Tasca Part III. Configuració Core Router
Tasca Part IV. VoIP
Tasca Part V. Serveis especials amb SIP

Parts del projecte d'Arquitectura de computadors

Tasca Part I. Selecció del Campus Virtual
Tasca Part II. Proves de rendiment de les tecnologies del campus
Tasca Part III. Proves de carrega i capacitat del campus virtual
Tasca Part IV. Arquitectura Escalable: Balanceig de carrega
Tasca Part V. Proves de carrega i capacitat de l'arquitectura escalable
Tasca Part VI. Recuperació de fallades

Parts del projecte d'integració

Tasca Part I. Integració de les parts
Tasca Part II. Demostració de tot el projecte.

Instrumentació i Sistemes Electrònics

Semestre:
ECTS: 15

4B

Objectius:

En acabar el Bloc, els alumnes han de ser capaços de:

- Dissenyar, realitzar i verificar sistemes d'adquisició de senyals, en particular per a telemesura en entorns industrials, edificis i aplicacions mediambientals.
- Especificar, avaluar i seleccionar components, circuits i subsistemes per a mesurar magnituds físiques en sistemes de telemesura.
- Dissenyar i realitzar experiments sobre circuits i sistemes de mesura electrònics, i interpretar-ne i avaluar-ne els resultats.
- Realitzar el tractament digital de senyal, cobrint aspectes d'estimació d'espectres, filtrat, compressió i codificació d'àudio i vídeo, en els sistemes de telemesura.
- Comunicar-se en anglès amb fluïdesa.

Continguts:

Aquest bloc es compon dels mòduls següents:

- Mòdul de Tractament Digital del Senyal
- Mòdul de Circuits, Sistemes i Instrumentació Electrònica
- Mòdul de Projectes de Circuits i Instrumentació Electrònica

Temari del mòdul de Tractament Digital del Senyal

1. Revisió de conceptes bàsics

- 1.1 Senyals i sistemes discrets
- 1.2 Convolució
- 1.3 Descripció de sistemes
- 1.4 Transformada de Fourier. DFT i FFT
- 1.5 Transformada Z

2. Correlació i Espectre

- 2.1 Senyals deterministes i aleatoris
- 2.2 Correlació
- 2.3 Densitat espectral de potència
- 2.4 Estimació d'espectres. Models paramètrics
- 2.5 Exemples: Estimació d'espectre del senyal de veu (MATLAB)

3. Disseny de Filtres

- 3.1 Estructures FIR i IIR
- 3.2 Tècniques de disseny de filtres FIR
- 3.3 Disseny de filtres IIR
- 3.4 Exemples: Disseny d'equalitzadors d'àudio (MATLAB)

4. Tècniques de Compressió d'informació

- 4.1 La Transformada Cosinus Discret
- 4.2 La transformada Wavelet
- 4.3 Estàndards MPEG per a la compressió d'àudio i vídeo
- 4.4 Exemples: Valoració i comparació de diferents sistemes de compressió (VCDemo)

5. Desenvolupament de Sistemes de TDS

- 5.1 Processadors Digitals de Senyals genèrics

- 5.2 Processadors Digitals de Senyal d'aplicació específica
- 5.3 Eines software per a TDS. Exemple: Processadors d'efectes d'àudio

Temari del mòdul Circuits, Sistemes i Instrumentació Electrònica

- 1. Funcions i estructura d'un sistema d'adquisició de dades
 - 1.1 Funcions bàsiques en un sistema de mesura i control. Marge dinàmic.
 - 1.2 Arquitectures de sistemes per a adquisició de senyals
 - 1.2.1 Sistemes de nivell baix i de nivell alt
 - 1.2.2 Sistemes seqüencials (TDM) i sistemes amb mostratge simultani
 - 1.2.3 Sistemes centralitzats, descentralitzats i distribuïts
 - 1.2.4 Sistemes basats en bus
 - 1.3 Arquitectures per a sistemes d'assaig: estímul i detecció

- 2. Sensors i condicionadors del senyal
 - 2.1 Classificació dels sensors
 - 2.2 Característiques dels sensors
 - 2.2.1 Característiques estàtiques
 - 2.2.2 Característiques dinàmiques
 - 2.2.3 Altres característiques
 - 2.3 Sensors primaris
 - 2.4 Sensors analògics
 - 2.4.1 Sensors moduladors
 - 2.4.2 Sensors generadors
 - 2.5 Sensors digitals
 - 2.6 Condicionadors del senyal
 - 2.6.1 Condicionadors del senyal per a sensors moduladors
 - 2.6.2 Condicionadors del senyal per a sensors generadors
 - 2.7 Condicionament de senyals digitals
 - 2.8 Efectes de la temperatura i l'alimentació

- 3. L'etapa frontal i la conversió A/D en sistemes d'adquisició de dades
 - 3.1 Multiplexatge
 - 3.1.1 Interruptors analògics
 - 3.1.2 Multiplexors analògics
 - 3.1.3 Matrius de connexió
 - 3.2 Filtratge d'adaptació espectral
 - 3.3 Conversió A/D
 - 3.3.1 Errors de quantificació
 - 3.3.2 Convertidors integradors
 - 3.3.3 Convertidors mostrejadors
 - 3.4 Calibratge

- 4. Distribució de dades i condicionament de potència
 - 4.1 Desmultiplexatge analògic i digital
 - 4.2 Conversió D/A
 - 4.3 Reconstrucció de senyals: extrapolació
 - 4.4 Filtratge i reducció de transitoris a la distribució de dades
 - 4.5 Circuits de potèncials i commutats
 - 4.6 Interruptors de potència
 - 4.7 Distribució de la potència
 - 4.8 Transitoris a la commutació de càrregues elèctriques
 - 4.9 Aïllament galvànic

- 5. Compatibilitat electromagnètica, seguretat i fiabilitat
 - 5.1 Compatibilitat electromagnètica
 - 5.1.1 Acoblament d'interferències electromagnètiques
 - 5.1.2 Reducció d'interferències
 - 5.2 Seguretat

- 5.2.1 Seguretat de l'usuari
- 5.2.2 Seguretat dels equips. Proteccions d'entrada i alimentació
- 5.2.3 Seguretat de les instal·lacions i l'entorn
- 5.3 Fiabilitat
 - 5.3.1 Tipus de defectes
 - 5.3.2 Models estadístics
 - 5.3.3 Estimació de la fiabilitat

Mòdul de Projectes de Circuits i Instrumentació Electrònica

Durant el desenvolupament del projecte es realitza un seguiment setmanal dels diferents grups i es demana una memòria escrita a mig quadrimestre, que inclou els objectius i el disseny del sistema de mesura proposat, per tal de fer-ne una avaluació qualitativa.

Gestió i Societat

Semestre:
ECTS: 7,5

5A

Objectius:

- Redescobrir la relació entre la ciència i la seva aplicació a la societat
- Aprofundir en el coneixement del món actual, especialment el procés de globalització, el desenvolupament sostenible, el comportament dels sistemes no lineals i en particular els ecològics i els socials
- Comprendre els mecanismes de presa de decisions en les empreses i les organitzacions en relació a l'estratègia, l'estructura i el control
- Introduir-se en les funcions del lideratge i de direcció, enteses no només a alt nivell en l'organització, sinó com a funcions presents en tots els nivells de l'organigrama
- Saber emmarcar l'activitat de l'empresa (i de qualsevol organització) en una estratègia de qualitat total, promoció de la creativitat, la innovació i la cerca de l'excel·lència

Continguts:

Aquest bloc es compon de dos mòduls:

- Mòdul de Direcció i Gestió de Recursos
- Mòdul d'Enginyeria i Societat

Temari del mòdul de Direcció i Gestió de Recursos

1. Gestió de la Innovació
2. Estructures Organitzatives
3. Qualitat Total. Sis Sigma
4. Planificació Estratègica
5. Sistemes d'Informació-Control
6. Lideratge i Direcció
7. Presentació d'assignatures de gestió pròpies de la titulació
8. Cloenda, resum, balanç i avaluació de l'assignatura

Temari del mòdul d'Enginyeria i Societat

TEMA 1. La millor eina

- 1.1 Definicions. El mètode científic.
- 1.2 La ciència com a fruit de la societat.
- 1.3 La ciència com a eina.
- 1.4 Altres tipus de coneixement.
- 1.5 Ciència i nivells de complexitat.

TEMA 2. Els orígens de la cooperació i la globalització

- 2.1 Raons per no perjudicar els altres.
- 2.2 El joc de la cooperació i la deserció.
- 2.3 Negociació.
- 2.4 Els drets humans.
- 2.6 La manipulació del descontent.
- 2.6 L'Estat del benestar.
- 2.7 Els problemes de la globalització.

TEMA 3. Ecosistema, caos, xarxes i sostenibilitat

3.1 Dinàmica de sistemes.

3.2 Ecosistemes.

3.3 La vida a la frontera del caos.

3.4 Xarxes.

3.5 El desenvolupament sostenible.

3.6 La tecnologia com a problema.

3.7 La ciència, la tecnologia i la política com a solució.

3.8 Salvar el planeta?

Creació d'Empreses

(Especialitat *Telecommunication Policies and Business Management*)

Semestre: ECTS: 15	5A
-------------------------------------	----

Objectius:

En finalitzar el curs l'alumne coneixerà si té les capacitats necessàries per crear una autoempresa i tindrà els elements bàsics per analitzar una idea i veure si pot ser un projecte empresarial viable.

D'altra banda, desenvoluparà el caràcter innovador i emprenedor mitjançant la realització d'una activitat:

- Creació d'una empresa
- Projecte Humanitari
- Desenvolupament d'un problema real-potencial d'una Empresa

Continguts:

Aquest bloc es compon de dos mòduls

- Mòdul de Creació d'Empreses
- Mòdul de Projecte de Creació d'Empreses

Programa del mòdul de Creació d'Empreses

Part general:

1. L'emprenedor: Perfil, compromís.
2. Metodologia a seguir per la creació d'una empresa: etapes, requisits legals.
3. Formació teòrica base del Pla d'empresa: estratègia, models de negoci, marketing, viabilitat tecnològica, anàlisi econòmic - financer i viabilitat econòmica - financera, altres (operacions, logística, qualitat, recursos humans).
4. Pla d'empresa
5. Ajuts a la creació d'empreses

Part tecnològica:

1. Cerca de referències sobre un àrea de recerca: papers i patents
2. Vigilància tecnològica
3. Pla de I+D
4. Documentació per a la presentació de propostes de projectes tecnològics

Programa del mòdul Projecte de Creació d'Empreses

El mòdul es basa en la realització d'un projecte que consisteix en un pla de negoci real a partir d'una oportunitat tecnològica generada per l'activitat de recerca de l'EPSC o de unitats del campus que treballen en temes afins.

La oportunitat tecnològica pot ser dels següents tipus:

1. Una solució tecnològica que tingui en exclusiva un grup de recerca, sigui via patent, secret o domini del funcionament.

2. Un projecte de desenvolupament que s'espera que dugui a una solució tecnològica que tingui en exclusiva el grup de recerca.

En aquests dos casos es recomanarà als grups que busquin en paral·lel una anàlisi professional del projecte, ja que pel caràcter formatiu de l'activitat en el si de l'assignatura tant el ritme com el resultat de l'estudi poden no ser els adequats per l'aprofitament de la oportunitat.

3. Un negoci que només sigui possible a partir del coneixement obtingut a partir de la recerca, encara que la tecnologia que s'empri sigui de domini

Els alumnes escolliran el projecte entre una llista de propostes i d'acord amb el professorat de l'assignatura.

S'efectuarà una presentació del treball seguint les esquemes de les presentacions de projectes a inversors i davant de un tribunal amb membres externs.

Innovació i Direcció de Projectes

(Especialitat *Telecommunication Policies and Bussines Management*)

Semestre:
ECTS: 7,5

5A

Objectius:

En finalitzar el bloc l'alumne:

- Coneixerà com sistematitzar la gestió de projectes d'innovació en una empresa o entitat.
- Coneixerà les tècniques i habilitats que faciliten el desenvolupament de la funció directiva.
- Coneixerà les noves tècniques de gestió de la innovació en les empreses
- Haurà desenvolupat el seu esperit emprenedor, i estarà motivat per la creació d'empreses com a conseqüència lògica de la innovació.
- Serà capaç d'utilitzar les diferents eines d'innovació i generació d'idees
- Estarà concient de la necessitat del canvi permanent com a conseqüència de l'adaptació permanent a les noves necessitats emergents del consumidor.

Continguts:

El bloc es compon de dos mòduls:

- Mòdul de Gestió de Projectes i Habilitats Directives
- Mòdul de La Seqüència de la Innovació

Temari del mòdul **Gestió de Projectes i Habilitats Directives**

PART DE GESTIÓ DE PROJECTES

1. La UNE 166000/1/2 de gestió de l'R+D+i
 - 1.1 UNE 166000 de terminologia
 - 1.2 UNE 166001 de definició de projectes de i+d
 - 1.3 UNE 166002 de gestió del sistema de i+d
2. El procés de gestió de projectes d'innovació
 - 2.1 Assignació d'empresa a cada alumne
3. Selecció de projectes
 - 3.1 Generació d'idees: creativitat
 - 3.2 Anàlisi d'idees
 - 3.3 Estratègia
 - 3.4 Selecció de projectes
 - 3.4.1 Definició de criteris de selecció
 - 3.4.2 Anàlisi de la cartera de projectes
4. Execució de projectes
 - 4.1 Especificació
 - 4.2 Planificació
 - 4.3 Execució
5. Desenvolupament de producte: Gestió del Disseny

PART D'HABILITATS DIRECTIVES

1. Anàlisi de problemes i presa de decisions
2. Lideratge
3. Gestió del canvi
4. Treball en equip
5. Comunicació a l'empresa
6. Negociació i conflictes
7. Gestió de situacions de crisi
8. Gestió del temps
9. Intel·ligència emocional

Temari del mòdul La Seqüència de la Innovació

1. Introducció: Per què innovem?
2. Creativitat, un instrument pràctic
3. Mercat: Benchmarking
4. Mercat: Nous mercats
5. Mercat: TIC'S
6. Recerca i desenvolupament (R+D)
7. Productes: Anàlisi del valor
8. Productes: Gestió del disseny
9. Productes: Nous productes
10. Nous processos: Anàlisi de la cadena de valor
11. Nous processos: Reenginyeria
12. Nous processos: Enginyeria simultània
13. Nous processos: Logística i distribució
14. Patents i marques
15. Gestió de projecte

Disseny de Xarxes i Aplicacions Telemàtiques **(Especialitat Telecommunications Services and Networks)**

Semestre:	5A
ECTS:	15

Objectius:

L'objectiu principal del bloc és presentar tots els aspectes metodològics per a construir serveis telemàtics d'una manera ordenada i sistemàtica, integrant tots aquests coneixements i aplicant-los en el desenvolupament d'un projecte seguint la metodologia project-based learning.

Els objectius docents d'aquesta assignatura s'estructuren de la següent manera:

1. Facilitar a l'alumne una eina per integrar els coneixements que ja té relatius a la construcció de components de software.
2. Organitzar el treball de desenvolupament d'un projecte que suposi l'aplicació d'aquests coneixements en un marc de requeriments estrictes, tant funcionals com operatius.
3. Completar la formació de l'alumne en aquells aspectes no prou coberts per les assignatures cursades anteriorment

Continguts:

El bloc es compon dels mòduls següents:

- Mòdul de Dimensionat de Xarxes
- Mòdul de Disseny de Serveis i Aplicacions

Temari del mòdul Dimensionat de Xarxes

1. Introducció a la planificació de xarxes
2. Dimensionat dels elements d'interconnexió
3. Control de Congestió
4. Dimensionat de xarxes
5. Aplicació del dimensionat
6. Models de Cost
7. Senyalització

Programa del mòdul de Disseny de Serveis i Aplicacions

PART I

Tema I: Tècniques de descripció formal: UML

1. El llenguatge Unificat de modelat
2. Què és un objecte?

Tema II: Diagrames en casos d'ús

1. Introducció als casos d'ús
2. Actors en detall
3. Casos d'ús per a la captura de requisits
4. Relacions entre casos d'ús
5. Actors i classes

Tema III: Diagrames de classes

1. Objectes, classes
2. Atributs i operacions
3. Associacions
4. Generalitzacions
5. Agregació i composició

Tema IV: Estudi d'un cas I

1. Descripció del problema
2. Aclariment dels requisits
3. Model de casos d'ús
4. Abast i iteracions
5. Identificació de classes
6. Relacions entre classes

Tema V: Diagrames de seqüències

1. Col·laboracions
2. Interaccions en els diagrames
3. Missatges entre un objecte a ell mateix
4. Valors de retorn
5. Creació i esborrat d'objectes
6. Sincronització
7. Comportament condicional
8. Concurrència
9. Modelització de diversos fils de control

Tema VI: Diagrames d'estat i activitat

1. Diagrames d'estat
 - 1.1 Anàlisi dels estats
 - 1.2 Estats, transicions i events
 - 1.3 Accions
2. Diagrames d'activitat

Tema VII: Proposta de treball

1. Presentació projecte
2. Discussió

PART II

Tema I: Introducció a l'enginyeria del software

1. Conceptes bàsics
2. Models de cicles de vida
3. Proves i validació
4. Principis fonamentals de disseny
5. Factors de Qualitat. ISO 9126
6. Arquitectures software: Patrons de disseny
7. Models de disseny

Tema II: Gestió d'un projecte telemàtic

1. Definició d'un projecte
2. Tipus de projectes
3. Fases d'un projecte
4. Models bàsics de gestió de projectes
5. Formes d'organització
6. Perfils dins d'un projecte
7. Funcions d'un gestor d'un projecte. Tipus d'un cap de projecte
8. Estimacions de projectes
9. Avaluació
10. Informes de seguiment

Tema III: Definició i preparació de l'entorn

1. Arquitectura lògica d'un sistema
2. Plataformes distribuïdes
3. Tipus d'entorn: Desenvolupament, System Test, Integration Test, Production
4. Altres

Tema IV: Programació OO avançada: Patrons de disseny

1. Conceptes bàsics
2. Què és un patró
3. Taxonomia
4. Principis de disseny
5. Classificant patrons
6. Creació encapsulada: Factory
7. Connexió entre diferents tipus: Adapter, Bridge
8. Sistemes descoberts: Observador
9. Reduir complexitat de la interfaç: Façade
10. Simplificant l'algorítmica: Command
11. Interaccions complexes: Visitor
12. Sistemes complexos d'estats: StateMachine, Table-Driven State Machine
13. MVC (Model-View-Controller)

Tema V: Introducció a les bases de dades

1. Conceptes de bases de dades
2. El Model relacional
3. Llenguatges relacionals: SQL
4. El model d'entitat-interrelació (ER) de CHEN
5. Disseny conceptual i lògic de bases de dades relacionals
6. Característiques d'un SGBD

PART III

Tema I: Programació concurrent, OO

1. Introducció a la programació concurrent
2. Introducció a l'orientació a objectes

Tema II: Programació JAVA

1. Introducció a Java

1.3 Atributs

1.4 Mètodes

Tema III: Fils

1. Introducció als Fils
2. Gestió de Fils
3. Conceptes de programació concurrent

Tema IV: Monitors i condicions de sincronització I

1. Què és un monitor
2. Propietats d'un monitor

Tema V: Monitors i condicions de sincronització II

1. Implementació en Java de Monitors

Tema VI: Programació de xarxa amb Java

1. Programació amb Sockets
2. Què és un ServerSocket
3. QUè és un socket
4. Integració amb fils, per a suportar concurrència
5. Remote Procedure Call: RMI

Gestió de Xarxes i Planificació de Serveis

Semestre:
ECTS: 7,5

5A

Objectius:

- Planificar el llançament comercial d'un servei de telecomunicacions, identificant els passos a seguir des de la idea inicial fins a la seva implementació.
- Escriure i valorar una descripció de servei.
- Identificar i valorar els riscos del llançament comercial d'un nou servei.
- Estudiar el mercat al qual va dirigit, la regulació existent en el sector de les telecomunicacions, i les lleis relacionades amb la Societat de la Informació
- Descriure les principals arquitectures de gestió
- Utilitzar el Simple Network Management Protocol (SNMP)
- Gestionar efectivament sistemes crítics, dispositius de comunicacions i aplicacions en xarxes TCP/IP, emfatitzant en SNMP, transaccions de gestió de xarxa i Management Information Bases (MIBs), i Remote Monitoring (RMON).

Contingut

Aquest bloc es compon de dos mòduls:

- Mòdul de Gestió de Xarxes
- Mòdul de Planificació de Prestació de Serveis

Temari del mòdul de Gestió de Xarxes

1. Introducció
2. Arquitectures de gestió
 - 2.1. TMN i OSI
 - 2.2. Gestió a Internet
3. SNMP
 - 3.1. Introducció
 - 3.2. Informació per gestió SNMP (SMI i MIB)
 - 3.3. Especificació del protocol SNMP
 - 3.4. RMON
4. Eines i tècniques de gestió
 - 4.1. Arquitectures i eines de monitorització
 - 4.2. Eines de gestió de MIBs

Temari del mòdul de Planificació de Prestació de Serveis

1. El procés de llançament comercial d'un nou servei o aplicació de les telecomunicacions.
2. El mercat de les Tecnologies de la Informació i les Telecomunicacions (TICs)
 - 2.1. La indústria
 - 2.2. Les Tecnologies de la Informació
 - 2.3. Els operadors de Telecomunicacions
 - 2.4. Els continguts
3. La regulació de les telecomunicacions a Europa i a Espanya
 - 3.1. Evolució de la Regulació.
 - 3.2. La "Ley 32/2003 General de Telecomunicaciones" (LGT)
 - 3.3. Organismes reguladors: la CMT, la SETSI, l'Agència Estatal de Radiocomunicacions
4. La "Ley 34/2002 de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico" (LSSI)
5. La "Ley Orgánica 15/1999 de protección de Datos de Carácter Personal" (LOPD)
6. Com protegir la propietat intel·lectual i industrial.
7. Cas pràctic: llançament comercial d'un servei de consum.
8. Cas pràctic: llançament comercial d'un servei per empreses.