

## 300257 - OPTIM - Tècniques d'Optimització a l'Enginyeria (VERSIÓ DE TREBALL)

Unitat responsable: 300 - EETAC - Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels  
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica  
Curs: 2016  
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN APLICACIONS I GESTIÓ DE L'ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (MASTEAM) (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 3 Idiomes docència: Anglès

### Professorat

Responsable: Cervello Pastor, Cristina

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Bàsiques:

CB6. CB6 - Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

CB7. CB7 - Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB10. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin seguir estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CB9. CB9 - Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que els donen suport a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

#### Específiques:

05 MTM. Resoldre problemes d'optimització en l'àmbit de les xarxes de comunicació.

#### Transversals:

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

### Metodologies docents

#### Teoria i problemes:

Es faran sessions setmanals on es presentaran i es discutiran continguts de l'assignatura, fent una introducció teòrica mitjançant exemples. En alguns dels temes es faran servir transparències, i en altres es faran classes tradicionals a la pissarra. Es farà servir la intranet docent per publicar material docent relacionat amb l'assignatura: transparències dels temes, enunciats de problemes i de pràctiques.

#### Pràctiques:

Es definirà un projecte global que s'anirà desenvolupant al llarg del curs mitjançant diverses pràctiques. Aquestes pràctiques es realitzaran individualment en el laboratori i es lliuraran els resultats al final de cada sessió. Cada sessió setmanal serà una aplicació pràctica de la teoria i problemes vistos a la sessió anterior.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura



## 300257 - OPTIM - Tècniques d'Optimització a l'Enginyeria (VERSIÓ DE TREBALL)

Al final del curs l'estudiant hauria de ser capaç de:

- Descriure i usar la teoria fonamental i mètodes d'optimització combinatòria i programació entera.
- Descriure, resoldre i avaluar problemes clàssics d'optimització a l'àrea de xarxes de comunicació.
- Descriure i aplicar mètodes heurístics per resoldre problemes de gran escala.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 75h	Hores grup gran:	0h	0.00%
	Hores grup mitjà:	27h	36.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	48h	64.00%

## 300257 - OPTIM - Tècniques d'Optimització a l'Enginyeria (VERSIÓ DE TREBALL)

### Continguts

Introducció a l'Optimització	Dedicació: 4h Grup mitjà: 4h
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:</p> <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducció a l'Optimització:<ul style="list-style-type: none"><li>- Definició d'un problema d'optimització</li><li>- Taxonomia d'Optimització</li><li>- Condicions d'optimalitat</li></ul></li><li>- Complexitat computacional</li></ul> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Definició d'un projecte que es desenvoluparà al llarg de les 6 sessions de laboratori del curs (1 per setmana)</p> <p>Pràctica de laboratori: sessió I.</p> <p>Realització d'exercicis i problemes relacionats amb el tema a classe i com a treball addicional per a l'estudiant.</p>	

## 300257 - OPTIM - Tècniques d'Optimització a l'Enginyeria (VERSIÓ DE TREBALL)

<p>Part I: Optimització amb Aplicacions a l'Enginyeria</p>	<p>Dedicació: 12h Grup mitjà: 12h</p>
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:</p> <p>Descripció: Descripció: Introducció als mètodes d'optimització i les seves aplicacions en l'enginyeria. Inclou programació lineal, programació no lineal, programació entera i programació entera mixta, amb i sense restriccions. Es fa èmfasi en algorismes pràctics i mètodes informàtics per a aplicacions d'enginyeria a diferents àrees: Optimització de xarxes, assignació de recursos oportunista, encaminament, minimització de l'energia, pricing, etc.</p> <p>Temes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelatge i optimització</li> <li>- Problemes clàssics d'optimització combinatoria: càlcul de camins més curts, màxim flux en una xarxa, mínim spanning tree, matching, ubicació d'elements en una xarxa, traveling salesman, colorejat de grafs.</li> <li>- Optimització amb i sense restriccions</li> <li>- Programació lineal (LP)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definició d'un model d'optimització LP</li> <li>- Solucions òptimes i regions factibles</li> <li>- Linearització de funcions no lineals</li> </ul> </li> <li>- Programació entera (IP, ILP)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemes IP coneguts</li> <li>- Tècniques per formular problemes CO com ILP</li> </ul> </li> <li>- Optimització de xarxes</li> <li>- Optimització Multi-Objectiu (MOP)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definició d'un MOP</li> <li>- Solucions Pareto Òptimes</li> <li>- Mètodes per solucionar problemes MOP</li> </ul> </li> </ul> <p>Activitats vinculades: Pràctiques de laboratori: sessions II, III, i IV.</p> <p>Realització d'exercicis i problemes relacionats amb el tema a classe i com a treball addicional per a l'estudiant.</p>	

## 300257 - OPTIM - Tècniques d'Optimització a l'Enginyeria (VERSIÓ DE TREBALL)

Part II: Algorismes Metaheuristics d'Optimització	Dedicació: 8h Grup mitjà: 8h
<p>Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:</p> <p>Descripció: Descripció: En aquest tema s'introdueixen i discuteixen tècniques d'optimització heurística incloent algorismes genètics, recerca tabú, simulated annealing, algorismes evolutius i diferencials, algorismes inspirats en la natura, colònies i eixams, i intel·ligència artificial. S'analitzen la complexitat i la convergència dels algorismes.</p> <p>Temes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducció</li> <li>- Anàlisi de diferents algorismes (segons el progrés del curs) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genetic Algorithms</li> <li>- Differential Evolution Algorithms</li> <li>- Ant Colony Optimization</li> <li>- Particle Swarm Optimization</li> <li>- Biogeography-based Optimization</li> </ul> </li> </ul> <p>Activitats vinculades: Pràctiques de laboratori: sessions V i VI.</p> <p>Realització d'exercicis i problemes relacionats amb el tema a classe i com a treball addicional per a l'estudiant.</p>	

### Bibliografia

#### Bàsica:

- E.K.P. Singiresu, S. Rao. Engineering Optimization, Theory and Practice. 4th. Wiley, 2009.
- D. P. Bertsekas. Network Optimization. Continuous and Discrete models. Athena Scientific, 1998. ISBN 1-886529-02-7.
- G. Sierksma, Y. Zwols. Linear and Integer Optimization. CRC Press, 2015.
- D. Simon. Evolutionary Optimization Algorithms. Wiley, 2013.

#### Complementària:

- T.H. Cormen, C. E. Leiserson, R.L. Rivest. Introduction to Algorithms. 3rd. Cambridge MA, MIT Press, 2009.