

Pla Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Nom de l'assignatura:** Probabilitat i Processos Estocàstics
- **Codi de l'assignatura:** 21408
- **Curs Acadèmic:** 2012/13
- **Curs:** Segon **Trimestre:** Primer i Segon
- **Titulació / Estudis:** Enginyeria en Informàtica; Enginyeria en Sistemes Audiovisuals; Enginyeria Telemàtica
- **Nombre de credits ECTS:** 8 **Hores dedicació estudiant:** 200
- **Llengua o llengües de docència:** Català, Castellà
- **Professorat:** Xavier Binefa, Josep Blat, Pol Cirujeda, Karim Lekadir, Rosa M^a Figueras., Marco Pereanez
- **Coordinació:** Xavier Binefa
- **Departament:** Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- **Centre:** Escola Superior Politècnica (ESUP)
- **Campus on s'imparteix l'assignatura:** Poblenou

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura de Probabilitat i Processos Estocàstics és una de les assignatures de bases matemàtiques per l'enginyeria que es cursa en els estudis de grau d' Enginyeria en Informàtica; Enginyeria en Sistemes Audiovisuals i Enginyeria Telemàtica. S'imparteix en el primer i segon trimestres del segon cursi requereix l'ús de molts mètodes matemàtics adquirits a les assignatures de primer, en particular, anàlisi matemàtica i àlgebra lineal.

L'assignatura te tres parts diferenciades. A la primera part de l'assignatura s'introdueixen alguns dels elements fonamentals de la teoria de probabilitats: Probabilitat i probabilitat condicionada Variables aleatòries i distribucions de probabilitat, Moments, valors esperats i teorema del límit central, entre d'altres. Tots aquests conceptes constitueixen la base matemàtica de l'estadística. La segona part de l'assignatura està dedicada a la inferència estadística comprenent tan l'estimació paramètrica, els test d'hipòtesi i l'anàlisi de la variància. Finalment la tercera part està dedicada a introduir els processos estocàstics, imprescindibles tan per la modelització de càrregues en informàtica com en la transmissió i anàlisi del senyal.

Els coneixements matemàtics adquirits són fonamentals per les assignatures en les que es pretén avaluar la validesa d'un model o hipòtesi. En aquest sentit, assignatures com intel·ligència artificial, processament del senyal, lingüística computacional, àudio, visió computacional i totes aquelles que de una manera o altra utilitzen tècniques de Reconeixement de Patrons.

3. Competències a assolir a l'assignatura¹

A. Generals

A1. Científiques

A1.1 Anàlisi

1. Interpretar els resultats dels problemes matemàtics i saber-los contextualitzar dins del marc general d'una teoria.
2. Relacionar conceptes i resultats matemàtics.

A1.2 Comprensió

3. Comprendre el llenguatge matemàtic.
4. Comprendre els enunciats dels problemes matemàtics

A2. Tecnològiques

5. Saber aplicar els coneixements teòrics a problemes pràctics.

A3 Comunicació

6. Exposició d'idees matemàtiques i dels resultats de problemes matemàtics de forma concisa.

A4. Desenvolupament de l'autoaprenentatge

7. Saber buscar i analitzar la informació provinent de fonts diverses.

A5. Interpersonals

8. Saber discutir i analitzar qüestions i conceptes matemàtics en equip, a fi d'entendre'ls en profunditat.

A6. Competències específiques

9. Conèixer i entendre els conceptes de Probabilitat, Estadística i Processos Estocàstics

4. Continguts, metodologia, avaluació i programació d'activitats

Part 1: Probabilitat i variables aleatòries

Continguts

- 1) Introducció a la probabilitat
- 2) Probabilitat condicionada
- 3) Variables aleatòries i distribucions; discretes, contínues, múltiples, condicionals
- 4) Esperança matemàtica, Variància, Moments, Mijana mostral i Llei dels grans nombres, Covariància i correlació, Esperança condicionada
- 5) Distribucions especials i Teorema del límit central

Part 2: Inferència Estadística

- 6) Introducció a la inferència estadística
- 7) Inferència paramètrica
- 8) Test d'hipòtesi i Test de Significança
- 9) Regressió Lineal i ANOVA
- 10) Estimació bayesiana

Part 3: Processos Estocàstics

- 11) Introducció als Processos Estocàstics
- 12) Alguns tipus de PE (Poisson, Gaussians, Estacionaris..)
- 13) Aplicacions al Processament del Senyal
- 14) Processos de Markov i Teoria de Cues

Metodologia

A les classes de teoria es presentaran els conceptes fonamentals de l'assignatura il·lustrats amb molts exemples. A l'apartat de programació hi ha una planificació setmanal dels continguts que es discutiran a cada sessió.

Els seminaris estan destinats a la discussió i aprofundiment dels conceptes introduïts a les classes de teoria mitjançant exemples i problemes. L'alumne disposarà de dues hores per a treballar i discutir amb el professor una llista de problemes proposats. L'alumne entregarà al final del seminari un full amb la solució d'alguns dels problemes treballats. Aquests exercicis s'entregaran corregits i avaluats.

A les classes de problemes, es resoldran i es discutiran problemes, alguns dels quals els estudiants hauran fet prèviament i que s'hauran d'entregar al començar la sessió. Es detallarà amb temps quins són els problemes que cal dur preparats i treballats cada setmana per tal d'aprofitar la classe. La major part dels blocs estan constituïts per una sessió de teoria i una de seminaris o de problemes.

L'assignatura inclou també sessions de pràctiques (per exemple, a la primera part hi haurà dues, de dues hores de durada cadascuna, sobre simulació de distribucions estadístiques i el teorema del límit central).

El material docent de l'assignatura es publicarà setmanalment durant el curs. Aquest material consta de les transparències de classe, una col·lecció de problemes i els guions de les pràctiques.

Avaluació

En l'assignatura s'avaluarà cada una de les tres parts. La nota de l'assignatura serà el promig de les notes de les parts si aquestes son totes més gran o igual a quatre sobre deu. S'aprova l'assignatura si aquesta nota promig és més gran o igual que cinc.

Per cada part

- hi haurà la possibilitat d'*avaluació continuada* basada en Controls (de 15 minuts, cada dues setmanes aproximadament, en sessions de seminaris i Problemes, i les Pràctiques (que es realitzaran en alguna de les sessions de seminaris). Si s'aprova el promig dels controls i de les pràctiques amb una nota igual a superior a 5 significa que es té dret a l'avaluació continuada. Aquest dret es manté fins finals de Juliol.
- Per cada part hi haurà un examen del contingut de la part.
- Els controls i les pràctiques no son recuperables en el mes de Juliol.

La nota de la part es podrà obtenir segons si es té dret o no a l'avaluació continuada.

- Amb dret a avaluació continuada: realitzaran un Examen del contingut de la part i si es té una nota igual o superior a 4 en l'examen, la nota de la part serà:
$$A=0,6*\text{Examen}+0,3*\text{Controls}+0,1*\text{Practiques}.$$
- Sense dret a l'avaluació continuada: Consistirà en un examen de tota la part. Cal que aquesta nota sigui igual a cinc per a poder fer promig amb les notes de les altres parts. La nota que obtindrem serà la nota de la part.

Si alguna part està suspesa, l'alumne es podrà examinar en el mes de Juliol de la part corresponent.

Avaluació de competències

Avaluació de les competències generals:

Científiques, de comunicació i de desenvolupament de l'autoaprenentatge: S'avaluen al llarg de tot el curs mitjançant les pràctiques els controls i l'examen final.

Interpersonals: S'avaluen als seminaris mitjançant la resolució de problemes en grup.

Avaluació de les competències específiques:

S'avaluen al llarg de tot el curs mitjançant els controls, els exàmens i les pràctiques.

Programació d'activitats Primer trimestre

Grup 1

	Dilluns 14.30-16.30	Dimarts 18.30-20.30	Divendres 16.30-18.30
1 24-28 set	24/09 FESTIU	25/09	28/09 T1 (intro)
2 1-5 oct	01/10 1S(101-102)	02/10 1S(103-104-105)	05/10 T2 (bayes)
3 08-12 oct	08/10 1P(101-2-3)	09/10 T3(VA)	12/10 FESTIU
4 15-19 oct	15/10 2S(101-102) (Control)	16/10 2S(103-104-105) (Control)	19/10 T4 (VA varies Var)
5 22-26 oct	22/10 2P(101-2)	23/10 2P(103)	26/10 T5 (Distrib Especials)
6 29 oct-2 nov	29/10 3S(/101-2-)	30/10 3S(103-104-105)	02/11 NO LECTIU
7 5-09 nov	05/11	06/11	09/11 T6(TLC)
8 12-16 nov	12/11 4P(101-102) (control)	13/11 4P(103) (Control)	16/11 T7 (probls)
9 19-23 nov	19/11 4S(101-2) Sala Ordinadors	20/11 4S(103-104-5) Sala Ordinadors	23/11 T8 (Bloc 2, Estad Estim Puntual)
10 26 -30 nov	26/11	27/11	30/11 T9(estim intervals)
11 3 – 4 des	03/12 5P(101-2)	04/12 5P(103)	NO LECTIU

Grup 2

	Dilluns 18.30-20.30	Dimecres 16.30-18.30	Dijous 14.30-16.30
1 24-28 set	24/09 FESTA	26/09	27/09 T1 (intro)
2 1-5 oct	01/10 1S(201-202-203)	03/10 1S(204-205)	04/10 T2(Bayes)
3 08-12 oct	08/10	10/10 1P(201-2-3) Control	11/10 T3(VA)
4 15-19 oct	15/10 2S(201-2-3)	17/10 2S(204-5)	18/10 T4 (VA varies Var)
5 22-26 oct	22/10 3P(201-2-3)	24/10	25/10 T5 (Distrib Especials)
6 29 oct-2 nov	29/10 3S(201-2-3)	31/10 3S(204-5)	01/11 FESTIU
7 5-09 nov	05/11	07/11	08/11 T6 (TCentral Limit)
8 12-16 nov	12/11 4P(201-2-3) (Control)	14/11	15/11 T7(Problemes) 4S(201-2-3-4-5)
9 19-23 nov	19/11 4S(201-2-3) Sala Ordinadors	21/11 4S(204-5) Sala Ordinadors	22/11 T8 (Bloc 2, Estad Estim Puntual)
10 26 -30 nov	26/11	28/11	29/11 T9(estim intervals)
11 3 – 4 des	03/12 5P(201-2-3)	05/12	NO LECTIU

Programació d'activitats Segon trimestre

Grup 1

	Dilluns 14.30-16.30	Dimarts 18.30-20.30	Divendres 16.30-18.30
1 07-11 gen	07/01	08/01	11/01 1T (T.Decissio THipòtesi)
2 14-18 gen	14/01 1P(101-2) (control)	15/01 1P(103)	18/01 2T(T. Hipòtesi)
3 21-25 gen	21/01 1S(101-2)	22/01 1S(103-4-5)	25/01 3T (Regressió Lineal)
4 28 gen-1 feb	28/01 2P(101-2)	29/01 2P(103)	01/02 4T (Regr Lin Mult)
5 4-8 feb	04/02 2S(101-2) Aula Ordinadors	05/02 2S(103-4-5) Aula Ordinadors	08/02 5T /DissenyExp)
6 11-15 feb	11/02 3P(101-2) (control)	12/02 3P(103) (Control)	15/02 4P Examen Part 2 (2H) Dues aules grans
7 18-22 feb	18/02	19/02	22/02 Bloc 3 (Proc Estoc) 6T (Introd PE)
8 25 feb-1 mar	25/02 3S(101-2-)	26/02 3S(3-4-5)	01/03 7T(Tipus PE)
9 4-8 mar	04/03 4S(101-2) (Aula Ordinadors)	05/03 4S(103-4-5) (Aula Ordinadors)	08/03 8T(PE i Filtratge Lineal)
10 11-15 mar	11/03 9T(PE Ampliacions i Problemes)	12/03	15/03 5P(101-2-3) (control)

Grup 2

	Dimarts 16.30-18.30	Dijous 18.30-20.30	Divendres 14.30-16.30
1 07-11 gen	07/01	10/01	11/01 !T (T.Decissio THipòtesi)
2 14-18 gen	14/01 1P(201-2-3) (control)	17/01	18/01 2T(T. Hipòtesi)
3 21-25 gen	21/01 1S(201-2-3)	24/01 1S(204-5)	25/01 3T (Regressió Lineal)
4 28 gen-1 feb	28/01 2P(1-2-3)	31/01	01/02 4T (Regr Lin Mult)
5 4-8 feb	04/02 2S(201-2-3) Aula Informatica	07/02 2S(204-5) Aula Informatica	08/02 5T /DissenyExp)
6 11-15 feb	11/02 3P(101-2-3) (control)	14/02	15/02 4P Examen Part 2 (2H) Dues aules grans
7 18-22 feb	18/02	21/02	22/02 Bloc 3 (Proc Estoc) 6T (Introd PE)
8 25 feb-1 mar	25/02 3S(201-2-3)	28/02 3S(4-5)	01/03 7T(Tipus PE)
9 4-8 mar	04/03 4S(201-2-3) (Aula Ordinadors)	07/03 4S(204-5) (Aula Ordinadors)	08/03 8T(PE i Filtratge Lineal)
10 11-15 mar	11/03 9T(PE Ampliacions i Problemes)	14/03	15/03 5P(101-2-3) (control)

5. Bibliografia i recursos didactics

Textos bàsic de l'assignatura son:

[1] D.C Montgomery, G. C. Runger Applied Statistics and Probability for Engineers. John wiley & Sons, Inc. Fifth Edition, 2011.

[2] Roy D. Yates and David J Goodman: Probability and Stochastic Processes: A Friendly Introduction for Electrical and Computer Engineers, 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2005

Dos texts més recomanats son:

[3] S. M. Kay: *Intuitive Probability and Random Processes using Matlab*. Springer 2004.

[4] Morris H. DeGroot and Mark J. Schervish: Probability and Statistics. 3rd Edition. Addison-Wesley, 2002

Més el material docent de l'assignatura disponible dins l'aula glo

