

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques

Curs: 2019

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DELS RECURSOS NATURALS (Pla 2008). (Unitat docent Obligatòria)  
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DELS RECURSOS NATURALS (Pla 2015). (Unitat docent Obligatòria)  
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DELS RECURSOS NATURALS (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

### Professorat

Responsable: JOSEP MARIA ROSSELL GARRIGA

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

Específiques:

1. Analitzar dades de camp i de laboratori i dissenyar experiments, mitjançant mètodes computeritzats.
2. Conèixer les tècniques analítiques per a la caracterització dels recursos naturals inorgànics, així com dels residus en els seus diferents estats, saber utilitzar-les i interpretar-ne els resultats.
3. Utilitzar la informació científicotècnica per respondre eficientment a qualsevol demanda de preparació d'un mètode analític per a la caracterització d'un material d'origen natural o antropogènic.

### Metodologies docents

L'objectiu primordial del curs és familiaritzar l'alumne amb els processos estadístics, tant en el seu vessant teòric com en la part més pràctica de l'assignatura. Es tracta d'introduir i/o revisar els conceptes i les eines bàsiques d'estadística que ens permeten efectuar mostres, manipular dades, fer anàlisi dels resultats, així com establir inferències estadístiques, realitzar dissenys d'experiments i treballar amb sèries temporals, sempre seguint els protocols estadísticament establerts. Les dades que es treballaran al llarg del curs seran, fonamentalment, de caràcter mediambiental.

Per a la part més pràctica del curs, s'utilitzarà el programa Minitab per a la manipulació de dades. Es lliurarà a tots i cadascun dels alumnes un CD amb el programa juntament amb un manual en versió pdf. Cal assenyalar que la descàrrega del programa Minitab compleix amb la legalitat vigent, ja que com a alumnes matriculats en un Màster de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) tenen dret a instal·lar i a utilitzar de forma personal i gratuïta el programari esmentat.

En les sessions d'exposició de continguts, el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats, i il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la comprensió. Els estudiants i les estudiantes, de manera autònoma, hauran de fer un esforç personal per tal d'assimilar els conceptes, així com resoldre els exercicis proposats amb l'ajut de l'ordinador.

Hi haurà sessions presencials on el professor resoldrà els dubtes sorgits després del seu aprenentatge autònom.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar el mòdul Tècniques d'Anàlisi Estadístic de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments, l'estudiant o estudianta

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

ha de ser capaç de:

- Realitzar un mostreig d'un conjunt de dades de forma fiable i satisfactòria.
- Analitzar correctament un conjunt de dades, tant des d'un punt de vista gràfic com numèric.
- Extreure conclusions basades amb els resultats obtinguts en els apartats anteriors.
- Interpretar els resultats obtinguts i extrapolar-los fent ús de les eines d'inferència estadística.
- Saber plantejar i resoldre problemes d'estadística multivariant.
- Saber plantejar i resoldre problemes de regressió múltiple.
- Saber plantejar i resoldre problemes senzills de disseny i anàlisi d'experiments.
- Saber plantejar i resoldre problemes sobre sèries temporals.
- Ser capaç d'utilitzar les eines estadístiques adients per fer front als problemes generals d'estadística descrits en els apartats anteriors.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 45h	Hores grup gran:	30h	66.67%
	Hores grup mitjà:	15h	33.33%

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Continguts

<p>Títol del contingut 1: Estadística descriptiva: mostreig, mesures de posició i de dispersió</p>	<p>Dedicació: 13h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducció a l'estadística descriptiva. Tipus de variables estadístiques</li> <li>2. Tècniques de mostreig</li> <li>3. Mesures de posició</li> <li>4. Mesures de dispersió</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A1</p>	
<p>Títol del contingut 2: Representacions gràfiques de dades</p>	<p>Dedicació: 11h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La utilitat de les representacions gràfiques en estadística</li> <li>2. Gràfics per a variables discretes. Interpretació</li> <li>3. Gràfics per a variables contínues. Interpretació</li> <li>4. Altres tipus de gràfics estadístics. Interpretació</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A2</p>	
<p>Títol del contingut 3: Regressió lineal i no lineal. Ajust de corbes</p>	<p>Dedicació: 19h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regressió lineal. Coeficients de Pearson i de determinació</li> <li>2. Regressió no lineal però linealitzable</li> <li>3. Ajust de corbes</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A3</p>	

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

<p>Títol del contingut 4: Distribucions notables</p>	<p>Dedicació: 13h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables aleatòries</li> <li>2. Distribucions discretes: uniforme, binomial, geomètrica, Poisson</li> <li>3. Distribucions contínues: normal, t-Student, khi-quadrada, F-Fisher</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A4</p>	
<p>Títol del contingut 5: Inferència estadística: Interval de confiança i contrastos d'hipòtesis</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptes previs sobre inferència estadística</li> <li>2. Interval de confiança de mitjanes, variàncies i proporcions</li> <li>3. Contrastos d'hipòtesis de una mitjana, una variància i d'una proporció</li> <li>4. Contrastos d'hipòtesis de dues mitjanes, dues variàncies i dues proporcions</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A5</p>	
<p>Títol del contingut 6: Conceptes d'estadística multivariant</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducció a l'estadística multivariable. Conceptes previs</li> <li>2. Exploració inicial de les dades</li> <li>3. Algunes tècniques d'anàlisi. Anàlisi de dependència</li> <li>4. Regressió lineal múltiple</li> </ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A6</p>	

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

<p>Títol del contingut 7: Disseny i anàlisi d'experiments</p>	<p>Dedicació: 17h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducció al disseny d'experiments</li><li>2. Experiments unifactorials</li><li>3. Introducció als dissenys factorials</li><li>4. Disseny factorial 2k</li></ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A7</p>	
<p>Títol del contingut 8: Sèries temporals</p>	<p>Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducció a les sèries temporals</li><li>2. Descomposició d'una sèrie temporal</li><li>3. Modelització amb variables categòriques</li><li>4. Autocorrelació</li></ol> <p>Activitats vinculades: Activitat A8</p>	

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Planificació d'activitats

<p>Títol de l'activitat A1: Estadística descriptiva: mostreig, mesures de posició i de dispersió</p>	<p>Dedicació: 8h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció: Activitat individual: Exercicis pràctics</p> <p>Material de suport: Minitab</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduir tot tipus de dades en el programa Minitab</li> <li>2. Manipular dades: ordenar, filtrar, codificar, fer-hi operacions, etc.</li> <li>3. Fer un ús correcte del "Help" del Minitab</li> <li>4. Treballar amb els diferents arxius de dades que Minitab porta incorporats</li> <li>5. Moure's pels diferents menús del Minitab amb facilitat</li> <li>6. Calcular valors estadístics de dades</li> </ol>	
<p>Títol de l'activitat A2: Representacions gràfiques de dades</p>	<p>Dedicació: 6h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Activitat individual: Exercicis pràctics</p> <p>Material de suport: Minitab</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconèixer els diferents tipus de dades i fer les gràfiques adients</li> <li>2. Representar diagrames de punts, de polígons, de freqüències, etc. i saber-los interpretar</li> <li>3. Fer ús dels diagrames de caixa i saber extreure conclusions</li> </ol>	
<p>Títol de l'activitat A3: Regressió lineal i no lineal. Ajust de corbes</p>	<p>Dedicació: 12h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Activitat individual: Exercicis pràctics</p>	

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

Material de suport:

Minitab

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. A partir d'un conjunt de dades, saber trobar el millor ajust lineal o no lineal possible
2. Calcular el coeficient de Pearson o de determinació per als ajustos obtinguts
3. Fer prediccions a partir dels ajustos obtinguts

Títol de l'activitat A4: Distribucions notables

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:

Activitat individual: Exercicis pràctics

Material de suport:

Minitab

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Utilitzar la distribució correcta davant d'un problema on intervinguin variables aleatòries
2. Calcular els valors tabulats de les distribucions, tant manualment (taules) com fent ús del Minitab
3. Treballar amb la distribució normal, per ser la més utilitzada en estadística

Títol de l'activitat A5: Inferència estadística: Interval·ls de confiança i contrastos d'hipòtesis

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:

Activitat individual: Exercicis pràctics

Material de suport:

Minitab

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Calcular intervals de confiança per a mitjanes, variàncies i proporcions poblacionals, tant manualment com amb el Minitab
2. Plantejar correctament un test o contrast d'hipòtesis per a una mitjana, una variància o una proporció poblacional. Saber-ho calcular manualment i amb el Minitab
3. Plantejar correctament un test o contrast d'hipòtesis per a dues mitjanes, dues variàncies o dues proporcions poblacionals. Saber-ho calcular manualment i amb el Minitab
4. Extreure conclusions dels contrastos obtinguts

### Títol de l'activitat A6: Conceptes d'estadística multivariant

Dedicació: 12h

Aprentatge autònom: 12h

#### Descripció:

Activitat individual: Exercicis pràctics

#### Material de suport:

Minitab

#### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul

### Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Conèixer les tècniques de l'anàlisi multivariant
2. Saber reconèixer i plantejar un problema de regressió lineal múltiple
3. Extreure conclusions davant dels resultats obtinguts en un problema de regressió lineal múltiple
4. Fer ús del Minitab com a eina per al plantejament i resolució de problemes de regressió lineal múltiple

### Títol de l'activitat A7: Disseny i anàlisi d'experiments

Dedicació: 12h

Aprentatge autònom: 12h

#### Descripció:

Activitat individual: Exercicis pràctics

#### Material de suport:

Minitab

#### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul



## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Saber plantejar problemes de disseny d'experiments unifactorials
2. Saber plantejar problemes simples de disseny d'experiments factorials
3. Saber plantejar problemes simples de disseny d'experiments 2k
4. Extreure conclusions davant dels resultats obtinguts en un problema de disseny d'experiments
5. Fer ús del Minitab com a eina per al plantejament i resolució de problemes de disseny d'experiments

Títol de l'activitat A8: Sèries temporals

Dedicació: 10h

Aprentatge autònom: 10h

### Descripció:

Activitat individual: Exercicis pràctics

### Material de suport:

Minitab

### Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

L'activitat resolta s'ha de lliurar al professor

Representa una part de l'avaluació continuada del mòdul

### Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

1. Reconèixer i saber plantejar un problema relacionat amb sèries temporals
2. Efectuar una descomposició d'una sèrie temporal
3. Realitzar una autocorrelació d'una sèrie temporal
4. Saber extreure conclusions dels resultats obtinguts fent ús del Minitab

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Sistema de qualificació

Avaluació (Modalitat Presencial):

La nota final serà el resultat de:

1. L'assistència de l'alumne al llarg de les sessions.
2. La participació i grau d'implicació de l'alumne al llarg del curs.
3. Treballs individuals que l'alumne haurà d'exposar i defensar al llarg del curs. La nota obtinguda en els treballs presentats suposarà el pes màxim de la nota final.

Avaluació (Modalitat Semipresencial):

A més del material del curs, es proposaran exercicis per resoldre que s'hauran de lliurar mitjançant la plataforma digital Atenea, de forma periòdica (es preveu que sigui cada quinze dies). Els exercicis s'han de resoldre fent ús del programa estadístic Minitab (o programa estadístic equivalent). S'oferiran resums sobre els tema tractats al llarg del curs, així com "links" a pàgines web d'especial interès per a una major comprensió i extensió dels temes proposats.

La nota final serà el resultat de:

1. El lliurament i l'avaluació dels treballs individuals que l'alumne haurà realitzat al llarg del curs.
2. En finalitzar el curs, hi haurà una sessió individualitzada i presencial sobre els treballs lliurats, on l'alumne haurà de demostrar que ha estat ell qui ha realitzat els treballs i que ha comprès i assimilat correctament la matèria.

### Normes de realització de les activitats

Totes les activitats són obligatòries.

Si no es realitza alguna de les activitats de l'assignatura, es considerarà qualificada amb zero.

## 33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

### Bibliografia

#### Bàsica:

Walpole, Ronald E., i altres. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9ª ed. México: Pearson Educación, 2012. ISBN 9786073214179.

Ipiña, Santiago L.; Durand, Ana Isabel. Inferencia estadística y análisis de datos. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 9788483224045.

Polo Miranda, Carlos. Estadística multivariable [en línia]. 4ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 12/01/2018]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36241>>. ISBN 8483018152.

Montgomery, Douglas C. Design and analysis of experiments. 8th ed., international student version. New York: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 9781118097939.

Box, George E. P.; Hunter, J. Stuart; Hunter, William Gordon. Estadística para investigadores: diseño, innovación y descubrimiento. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 9788429150445.

Pepió Viñals, Montserrat. Series temporales [en línia]. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 12/01/2018]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36262>>. ISBN 8483016362.

#### Altres recursos:

##### Material informàtic

###### Minitab

Ús del programa Minitab per al processament de dades estadístiques i per al disseny i planificació d'experiments. Aquest programa el pot descarregar l'alumne al seu ordinador personal.