



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000825 - Statistical Data Analysis

PLAN DE ESTUDIOS

10AZ - Master Universitario En Innovación Digital

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000825 - Statistical Data Analysis
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	10AZ - Master Universitario en Innovación Digital
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jacinto Gonzalez Pachon	2106	jacinto.gonzalez.pachon@upm.es	Sin horario. Check office hours in September
Arminda Moreno Diaz (Coordinador/a)	2204	arminda.moreno@upm.es	Sin horario. Check office hours in September

Juan Antonio Fdez Del Pozo De Salamanca	2101	juan.fdezpozo.salamanca@u pm.es	Sin horario. Check office hours in September
Antonio Jimenez Martin	2105	antonio.jimenez@upm.es	Sin horario. Check office hours in September

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Innovación Digital no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Basic knowledge of statistics and inference will be helpful.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE-HMDA02 - Capacidad para aplicar técnicas para la generación de visualizaciones adecuadas para el análisis y la exploración de datos en un contexto médico, y para la correcta comunicación de los resultados del análisis

CE-HMDA04 - Capacidad para aplicar métodos avanzados para clasificación, modelado, segmentación y predicción a partir de un conjunto de datos

CG03 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA61 - To know and apply dimensionality reduction and modelization techniques to multivariate data.

RA60 - To know and apply the main techniques to explore, describe and analyse multivariate data.

RA62 - To apply the proper methodology to analyse time series.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

The course is intended to be a non-exhaustive survey of techniques to convert multivariate data into useful information so that good decisions can be made. The perspective is twofold, theoretical and applied, covering topics such as: exploratory data analysis, statistical summaries and graphical representations, dimensionality reduction, regression techniques and time series analysis. There will be an emphasis on hands-on application of the theory and methods throughout, with extensive use of R. The course is taught in four modules which are broken down in topics below and properly referenced in the timeline.

5.2. Temario de la asignatura

1. Using data to answer statistical questions.
 - 1.1. Gathering data. Experiments and observational studies.
 - 1.2. Review of univariate inference. Bootstrap and confidence intervals. Permutation tests.
 - 1.3. Methods for comparing two groups.
2. Exploratory data analysis and descriptive statistics.
 - 2.1. Aspects of multivariate data: exploration and visualization.
 - 2.2. Aspects of multivariate data: descriptive statistics.
 - 2.3. Aspects of multivariate data: dimensionality reduction.
3. Statistical modeling.
 - 3.1. Simple Linear Regression.

3.2. Multiple Linear Regression.

3.3. The General Linear Model.

4. Time Series.

4.1. Definitions, Applications and Techniques.

4.2. Stationarity and Seasonality.

4.3. Common approaches.

4.4. Box-Jenkins model identification, estimation and validation.

4.5. Forecasting.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Module 1: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Module 1: Lecture Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Computer Lab. Module 1. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
3	Module 1: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Module 2: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Module 2: Lecture Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Computer Lab. Module 2. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
6	Module 2: Lecture Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Computer Lab. Module 2. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
7	Module 3: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Module 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Exam on Modules 1 and 2. Progressive evaluation Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Exam on Modules 1 and 2. Progressive evaluation EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

9	Module 3: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Module 3: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Module 4: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Module 4: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Module 4: Lecture Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Computer Lab. Module 4. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
14	Module 4: Lecture Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Computer Lab. Module 4. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	Module 4: Lecture Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Exam on Modules 3 and 4. Progressive evaluation Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Exam on Modules 3 and 4. Progressive evaluation EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				Global Exam: 4 exams, one corresponding to each module. Only for students that haven't passed the course yet. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Exam on Modules 1 and 2. Progressive evaluation	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CB07 CG03 CE-HMDA02
15	Exam on Modules 3 and 4. Progressive evaluation	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CB07 CB10 CG03 CE-HMDA04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Global Exam: 4 exams, one corresponding to each module. Only for students that haven't passed the course yet.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	3 / 10	CB07 CB10 CG03 CE-HMDA02 CE-HMDA04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Extraordinary exam: all 4 exams, one corresponding to each module.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	3 / 10	CB07 CB10 CG03 CE-HMDA02 CE-HMDA04

7.2. Criterios de evaluación

Progressive evaluation:

The overall course grade will be based on the performance on 4 exams, equally weighed, corresponding to each of the modules taught. The weeks in which each exam is scheduled might change depending on the academic calendar.

Each exam should obtain a grade equal or greater than 3 (0-10 scale) for the overall course grade to be computed. The overall course grade will be the average of the grades obtained in the 4 exams and it must be equal or greater than 5 to pass the course.

No makeup exams will be scheduled.

January exam:

As far as exams are concerned, the final exam in January is only for those failing to take the midterms when requested or those obtaining an overall grade less than 5. In the latter case, only those specific exams not previously passed have to be taken again.

Extraordinary exam:

In case you are opting for the extraordinary exam in July's session, you have to warn the instructor(s) in advance (at least two weeks before the exam, by email, but the sooner the better). If you have taken some of the exams on the ordinary session and obtained a grade greater or equal than 3, these grades can be kept and no repetition of these exams is required. Otherwise, all 4 exams can be taken in this opportunity.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Main communication channel with students. Repository: slides, scripts, data sets, other resources.
Johnson, R.A., Whichern, D.W. (2007) Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Education.	Bibliografía	Friendly exposition of the most important multivariate techniques, including clustering. They also introduce other Artificial Intelligence techniques like neural networks.
Rencher, A.C. Methods of Multivariate Analysis.	Bibliografía	Clear exposition of Multivariate Analysis Techniques, from a statistical point of view. Many examples.
Everitt, B.S. and Dunn G. (1997) Applied Multivariate Data Analysis. Arnold.	Bibliografía	Excellent exposition of multivariate techniques. They make the Generalised Linear Model easily understandable.
Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson R.E. Multivariate Data Analysis.	Bibliografía	A Global Perspective on multivariate Techniques. Very detailed examples. In almost every topic, a "Rules of Thumb" section summarizes the relevant facts.
Sharma, S (1996). Applied Multivariate Techniques. Wiley.	Bibliografía	
Multivariate Analysis of Ecological Data. Greenacre, Primicerio. Fundación BBVA.	Recursos web	http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/esp/publicaciones/libros/fichalibro/index.jsp?codigo=769 Excellent compilation and description of multivariate techniques applied to Ecological Data. Clear, educational, didactic explanations. Lots of examples

Biplots in Practice. Michael Greenacre. Fundación BBVA.	Recursos web	http://www.multivariatestatistics.org/biplots.html Excellent Monograph on Biplots.
Rawlings, J.O., Pantula, S.G., Dickey, D.A. Applied Regression Analysis.	Bibliografía	Almost everything about Regression Models.
Chatfield, C. (2003) The Analysis of Time Series: An Introduction. Chapman and Hall.	Bibliografía	
Robert Hyndman, George Athanasopoulos. Forecasting: principles and practice. OTexts, 2018.	Recursos web	Bibliography and web resource. Available at https://otexts.com/fpp2/
Robert Nau. Statistical forecasting: notes on regression and time series analysis.	Recursos web	Excelent set of tips to fit ARIMA models. Available at https://people.duke.edu/~rnau/411home.htm

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Regarding the Sustainable Developing Goals, broadly speaking, proper data analysis leads to an understanding of processes and the generation of information available to everyone. This information can help clarify and make more transparent the way in which institutions, for instance, try to meet people's needs. This information increases transparency, accountability and citizen participation in institutions and facilitates information-sharing between different actors. In this particular case, proper analysis of data might help in achieving SDG 16: Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels.