Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

281 - Estadística y Análisis de Datos

Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	ESTADÍSTICA, ANÁLISIS DE DATOS Y PROGRAMACIÓN MÓDULO COMÚN				
Código y denominación	281 - Estadística y Análisis de Datos				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (1)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA
Profesor responsable	FRANCISCO JESUS CARRERA TROYANO
E-mail	francisco.carrera@unican.es
Número despacho	IFCA - Edificio Juan Jordá. Planta: + 1. DESPACHO (107)
Otros profesores	MARIA TERESA CEBALLOS MERINO MARCOS CRUZ RODRIGUEZ

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requieren conocimientos previos de matemáticas a nivel de cálculo diferencial e integral.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral.
Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos.
Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados.
Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado.
Competencias Específicas
Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos.
Capacidad para manejar software específico de modelización y análisis de datos.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
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.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
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.
Competencias Transversales
Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Conocimiento de la importancia de los datos y su análisis riguroso en el ámbito de la investigación
- Capacidad para contrastar hipótesis a la luz de una muestra de datos, decidiendo si ambos son compatibles a un determinado nivel de confianza, y conociendo qué técnicas son las más adecuadas en cada caso
- Uso de simulaciones para estimar la viabilidad de un experimento, para comprobar si sus resultados son compatibles con una determinada hipótesis, y para estimar intervalos de confianza en los parámetros del modelo
- Desarrollo de un sentido crítico general sobre las distintas aplicaciones de la estadística y sus limitaciones

4. OBJETIVOS
En esta asignatura se pretende dotar al alumnado de las herramientas estadísticas básicas necesarias para el análisis de datos, que le permitan caracterizar los datos con los que se encuentre en su actividad profesional, contrastar hipótesis con ellos cualitativa y cuantitativamente, escoger los parámetros de la hipótesis que mejor concuerden con los datos, comprobar sus resultados o los planteamientos de un problema usando simulaciones
Todos los temas incluyen ejercicios propuestos y clases prácticas con una aplicación estadística libre moderna (R) para que el alumnado aplique las técnicas aprendidas con datos controlados, apreciando así mejor las limitaciones y virtudes de cada una de ellas en diversos casos de interés.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	24
- Prácticas en Aula (PA)	21
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	1
Subtotal actividades de seguimiento	2
Total actividades presenciales (A+B)	47
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	103
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	103
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Distribuciones de probabilidad más frecuentes en Física. Incertidumbres y errores en el trabajo con instrumentos. Propagación. Significancia de una detección. Cociente señal-ruido	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	17,00	0,00	0,00	1-3
2	Contrastes de hipótesis paramétricos y no paramétricos. Análisis de Varianza	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	26,00	0,00	0,00	3-7
3	Ajustes a modelos. Métodos de máxima verosimilitud. Estadística Bayesiana	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	26,00	0,00	0,00	7-10
4	Técnicas de “Machine Learning”	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,00	17,00	0,00	0,00	11-13
5	Simulación. Técnicas de Montecarlo. “Bootstrapping”	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,16	0,00	17,00	0,00	0,00	13-15
TOTAL DE HORAS		24,00	21,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	103,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Valoración de informes y trabajos escritos	Otros	No	Sí	80,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre
Condiciones recuperación	Redacción de nuevos informes corregidos según las indicaciones del profesorado, a tiempo para la convocatoria extraordinaria. Cada uno de estos segundos informes se puntuará como máximo al 50% del máximo.
Observaciones	Habrá por lo menos un informe o trabajo por tema.

Seguimiento de actividades presenciales	Otros	No	No	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	Durante todo el cuatrimestre
Condiciones recuperación	
Observaciones	

TOTAL	100,00

Observaciones

En la elaboración de los trabajos e informes se considerará fraude la inclusión de texto directamente copiado de internet u otras fuentes sin haber sido citadas explícitamente, siendo aplicado el reglamento de evaluación en estos casos. Asímismo, se considerará fraude el uso de asistentes de Inteligencia Artificial durante las pruebas de evaluación que impliquen la escritura de código.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Se adaptará dentro de lo posible el calendario para que puedan asistir a las sesiones más importantes para el seguimiento de la asignatura. La evaluación se hará preferentemente mediante la valoración de informes y trabajos escritos frente al seguimiento continuo.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

"Data reduction and error analysis for the physical sciences" Bevington & Robinson, 1992, McGraw Hill

"Practical Statistics for Astronomers" Wall & Jenkins, 2003, CUP

"Numerical Recipes" Press et al., 1994, CUP

"Probability and statistics in engineering and management science" Hines &Montgomery, 1990, J. Wiley &Sons (tb. version en castellano)

"Statistics : theory and methods" Berry & Lindgren, 1990, Brooks/Cole Pub. Co

Complementaria

"An Introduction to R" W. N. Venables, D. M. Smith and the R Core Team

"Data analysis" S. Brandt, 1998, Springer

"Standard probability and statistics" W.H. Beyer, 1990, CRC Press

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
R	Fac. Ciencias/IFCA			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☐ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral
☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral
☑ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:
- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.