



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Probabilidad y estadística
Código	DOI-IMAT-104
Título	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Anual
Créditos	9,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Responsable	Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
Horario de tutorías	Fijar cita previa por email

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Eugenio Francisco Sánchez Úbeda
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Despacho	Santa Cruz de Marcenado 26
Correo electrónico	Eugenio.Sanchez@iit.comillas.edu
Teléfono	2706
Profesor	
Nombre	Álvaro Guinea Juliá
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Correo electrónico	agjulia@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Anne Maren Coll Franck
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Correo electrónico	amcoll@comillas.edu
Profesor	
Nombre	Francisco Rodríguez Cuenca
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Correo electrónico	frodriguez@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA



Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

Esta asignatura, de carácter teórico-práctico, pretende profundizar y ampliar los conocimientos de estadística y cálculo de probabilidades adquiridos en los cursos de bachiller, desarrollando aquellos aspectos más relevantes para el Grado de Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial.

Al finalizar el curso los alumnos dominarán los conceptos y los aspectos prácticos de la probabilidad y la estadística, conocerán los principios que regulan el análisis de datos, dominarán el concepto de variable aleatoria, profundizando en aquellas distribuciones más relevantes. Los conceptos aquí adquiridos sentarán las bases para el aprendizaje de otras asignaturas relacionadas con las técnicas de machine learning.

Prerrequisitos

Conocimientos básicos de Cálculo y Álgebra.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG01	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos generales que puedan plantearse en la ingeniería.
CG08	Capacidad para identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema vinculado a la explotación de datos e inteligencia artificial aplicada a las actividades empresariales para resolverlo con criterio y de forma efectiva

ESPECÍFICAS

CE01	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería, aplicando con aptitud los conocimientos sobre: álgebra lineal y multilineal, geometría, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, estadística y optimización.
CE03	Capacidad para saber aplicar las técnicas matemáticas más adecuadas en la resolución de los diferentes problemas, técnicos y tecnológicos, planteados en el ámbito de la ingeniería y la inteligencia artificial. Aptitud para conocer el rango de aplicabilidad y limitaciones en la resolución de problemas de las diferentes herramientas matemáticas.
CE04	Capacidad para utilizar con habilidad y soltura software matemático, así como para implementar algoritmos y desarrollar programas informáticos que permitan resolver los problemas matemáticos planteados en el ámbito de la ingeniería y de la inteligencia artificial.
CE22	Capacidad para analizar los datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos cualitativos y cuantitativos.
CE24	Capacidad para identificar los modelos estadísticos y de investigación operativa más adecuados para la toma de decisiones
CE27	Capacidad para diseñar programas que usen software estadístico y de investigación operativa conociendo su alcance y limitaciones



Resultados de Aprendizaje

RA1	Identificar y describir las características estadísticas fundamentales de una muestra de datos
RA2	Ser capaz de calcular las probabilidades en el contexto de experimentos con eventos de diferente naturaleza aplicando procesos y fórmulas apropiadas.
RA3	Identificar y describir las características fundamentales y propiedades de las principales distribuciones discretas y continuas
RA4	Saber estimar los parámetros de interés de una población.
RA5	Ser capaz de plantear un contraste de hipótesis y sacar conclusiones.
RA6	Saber ajustar la distribución de probabilidad que mejor representa la naturaleza de un conjunto de datos.
RA7	Adquirir experiencia práctica en el manejo de software estadístico de cara para su uso en estadística descriptiva e inferencial.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD

Tema 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- Muestreo
- Medidas estadísticas
- Tablas y gráficos estadísticos

Tema 3: PROBABILIDAD

- Espacio muestral y sucesos
- Función de probabilidad
- Probabilidad condicionada
- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes

Tema 4: DISTRIBUCIONES DISCRETAS Y CONTINUAS DE PROBABILIDAD

- Variable aleatoria discreta y continua
- Funciones de cuantía, densidad y distribución
- Esperanza y varianza
- Distribuciones discretas básicas
- Distribuciones continuas básicas
- Distribuciones marginales, condicionadas y conjunta
- Distribución de combinaciones lineales de v.a.

Tema 2: COMBINATORIA



- Principios de conteo
- Variaciones, combinaciones y permutaciones

INFERENCIA ESTADÍSTICA

Tema 5: INFERENCIA ESTADÍSTICA

- Muestra aleatoria simple
- Estadísticos
- Distribución de los estadísticos fundamentales
- Distribuciones asociadas al muestreo de poblaciones normales
- Intervalos de confianza
- Intervalos de confianza para parámetros fundamentales
- Contrastes de hipótesis
- Contrastes paramétricos fundamentales

Tema 8: ANÁLISIS DE LA VARIANZA

- Modelo de medias
- ANOVA 1-factor
- ANOVA 2-factores
- ANOVA Multifactorial

Tema 6: AJUSTES DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

- Contrastes de bondad de ajuste
- Gráficos de probabilidad
- Métricas de error
- Ajuste de distribuciones no paramétricas

Tema 7: SIMULACIÓN DE DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

- Números aleatorios
- Generación secuencia de números i.i.d. según una uniforme
- Simulación de v.a. continuas
- Simulación de v.a. discretas

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

La metodología utilizada se centrará en facilitar el aprendizaje tanto de los conceptos teóricos como la puesta en práctica de los mismos, requiriendo la participación activa de los estudiantes. Además, las actividades realizadas en clase de forma presencial se deben complementar con el trabajo individual del estudiante fuera del horario de clase.

Metodología Presencial: Actividades

Clases magistrales expositivas y participativas: El profesor presentará los conceptos fundamentales de cada tema, utilizando ejemplos ilustrativos para apoyar la explicación, fomentando la participación activa de los alumnos.

CG01, CG08, CE01, CE03,
CE04, CE22, CE24, CE27



Sesiones prácticas con uso de software: Los alumnos realizarán prácticas con el ordenador para fijar los conceptos teóricos de cada tema y adquirir experiencia práctica en el manejo de software estadístico.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Tutorías para resolución de dudas: Se realizarán tutorías en grupo e individualmente para resolver las dudas de los alumnos después de haber trabajado los distintos temas, así como para orientar su proceso de aprendizaje.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Ejercicios prácticos y resolución de problemas: El profesor realizará ejercicios prácticos y resolverá un conjunto ilustrativo de problemas, en colaboración con los alumnos.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Actividades de evaluación continua del rendimiento: Se realizarán pruebas de evaluación intermedias para medir el rendimiento individual de los alumnos.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Presentaciones orales: Los alumnos presentarán oralmente los principales resultados del trabajo de analítica realizado.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Metodología No presencial: Actividades

Trabajos: Los alumnos trabajarán colaborativamente en grupos reducidos para resolver los proyectos propuestos en los que tendrán que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

Estudio personal: El alumno realizará un estudio de los temas tratados en las clases magistrales para comprender e interiorizar los conocimientos presentados.

CG01, CG08, CE01, CE03, CE04, CE22, CE24, CE27

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES					
Clases magistrales expositivas y participativas	Sesiones prácticas con uso de software	Tutorías para resolución de dudas	Ejercicios prácticos y resolución de problemas	Actividades de evaluación continua del rendimiento	Presentaciones orales
50.00	10.00	5.00	20.00	2.00	8.00
HORAS NO PRESENCIALES					
Estudio personal	Trabajos				
145.00	30.00				
CRÉDITOS ECTS: 9,0 (270,00 horas)					

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.



Examen escrito/oral/test <ul style="list-style-type: none">Exámenes de carácter teórico-práctico.Prácticas con software estadístico.Pruebas cortas de evaluación continua.	<ul style="list-style-type: none">Comprensión de conceptos teóricos.Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas.Análisis e interpretación de los resultados.Uso de software estadístico.	80
Trabajo/Proyecto/Caso práctico individual o en grupo <ul style="list-style-type: none">Trabajos prácticos en grupo.Ejercicios o problemas resueltos de manera individual o en grupo.	<ul style="list-style-type: none">Comprensión de conceptos teóricos.Aplicación de los conceptos a la resolución de problemas.Análisis e interpretación de los resultados.Uso de software estadístico.Capacidad de trabajo en grupo.Presentación y comunicación escrita.	15
Presentación oral <ul style="list-style-type: none">Presentación oral de trabajos en grupo.	<ul style="list-style-type: none">Capacidad de trabajo en grupo.Presentación y comunicación oral y escrita.	5

Calificaciones

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 40% la calificación del examen final.
- Un 20% la calificación del examen parcial.
- Un 10% la calificación media de las prácticas.
- Un 10% la calificación media de las pruebas cortas.
- Un 15% la calificación media de los trabajos en grupo.
- Un 5% la calificación de la presentación oral.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria los alumnos tienen que tener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen final de la asignatura. Si la nota fuese inferior a 4 sobre 10 en dicho examen, la nota final en esta convocatoria será directamente la obtenida en el examen final.

Convocatoria Extraordinaria

- Un 20% la nota que obtuvo el alumno en su evaluación formativa.
- Un 80% la nota del examen de la convocatoria extraordinaria. La nota mínima será de 4 en el examen de la convocatoria extraordinaria.

Para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria los alumnos tienen que tener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen extraordinario de la asignatura. Si la nota fuese inferior a 4 sobre 10 en dicho examen, la nota final en esta convocatoria será directamente la obtenida en el examen extraordinario.

La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse



a la convocatoria ordinaria de esta asignatura. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

Normas de Uso de la IA

En las actividades de laboratorio (incluida la preparación de los informes) y en la actividad de trabajo de grupo, tanto presenciales como no presenciales, se permite usar la IA con las siguientes condiciones:

- La IA puede utilizarse para actividades previas a la tarea, como la lluvia de ideas, la descripción y la investigación inicial. Este nivel se centra en el uso de la IA para la planificación, las síntesis y la generación de ideas, pero las evaluaciones deben hacer hincapié en la capacidad de desarrollar y refinar estas ideas de forma independiente.”
- La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. Los estudiantes deben evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión.
- En todo caso, el uso de la IA tiene que estar citado y las fuentes verificadas de forma independiente por el alumno.

En todas las restantes actividades evaluadas, el uso de la IA está prohibido.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Caro Carretero, R. y Reneses, J. ESTADÍSTICA. Yo no soy mala... me han dibujado así. Thomson Reuters. Tratados y Manuales. Civitas. ISBN: 978-84-470-4161-9. Madrid. 2ª Edición 2019
- San Segundo F., Marvá M. PostData 1.0. Lulu.com, 2016.
- Montgomery D. C. and Runger, G. Applied Statistics and Probability for Engineers, 6e. Wiley. 2014
- Peebles, P. Z. Jr. (2006). Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias. McGrawHill.

Bibliografía Complementaria

- Walpole, R. E.; Myers, R. H.; Myers, S. L.; Ye, K. E.. (2012). "Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias" Pearson, 9 Edición.
- Mendenhall, W.; Beaver, R. J. and Beaver, B. M. (2010) Introducción a la probabilidad y estadística. 13ª Edición. CENCAGE Learning.
- Peña, D. . Análisis de datos multivariantes, MCGRAW-HILL, 2002.
- Downey A. B., Think Stats: Exploratory Data Analysis, 2e. O'Reilly, 2014.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)

SEMANA	TEMA	ACTIVIDADES
1	1	Teoría y ejercicios
2	1	Teoría y ejercicios
3	3	Teoría y problemas (CCL)
4	3	Teoría y ejercicios
5	1 y 3	Ejercicios y Práctica 1 (descriptiva)
6	3	Problemas
7	1 y 3	Examen intertrimerstral
8	4	Teoría univariante discretas
9	4	Teoría univariante continuas
10	4	Ejercicios y problemas univariante
11	4	Teoría multivariante
12	4	Teoría y ejercicios multivariante
13	3 y 4	Problemas multivariante y Práctica 2 (probabilidad)
14	4	Problemas multivariante

Examen parcial

1	5	Teoría estadísticos y ejercicios
2	5	Teoría EMV e intervalos
3	5	Ejercicios y problemas EMV e Intervalos
4	5	Teoria Contrastes y trabajo descriptiva (CCL)
5	5	Ejercicios y problemas contrastes
6	5 y 8	Teoría y Práctica 3 (inferencia)
7	8	Ejercicios y Práctica 4 (ANOVA)
8	5 y 8	Examen intertrimerstral
9	6	Teoria y ejercicios
10	6	Problemas y trabajo de inferencia (CCL)
11	7	Teoria y ejercicios
12	7	Problemas
13	2	Teoría y ejercicios
14	2	Problemas

Examen final