



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45001107 - Estadística Y Optimización

PLAN DE ESTUDIOS

04GC - Grado En Ingeniería Civil Y Territorial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45001107 - Estadística y Optimización
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04GC - Grado en Ingeniería Civil y Territorial
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Dionisio Perez Esteban (Coordinador/a)	4ª planta	dionisio.perez@upm.es	L - 11:00 - 13:30 M - 09:30 - 11:00 J - 10:00 - 12:00
David Fernandez Alvarez	2ª planta	david.fernandezalv@upm.es	Sin horario.
Pablo Gabriel Zaninelli Garcia		pablo.zaninelli@upm.es	Sin horario.

* 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

- Calculo II
- Calculo I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil y Territorial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CM11.1 - Capacidad de aplicación de recursos de álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización para la resolución de problemas de ingeniería formulados matemáticamente en contextos bien delimitados.

CM11.2 - Capacidad de selección óptima de recursos de álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización para la resolución de problemas de ingeniería civil formulados matemáticamente en contextos bien delimitados.

CT5 - Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo. Desarrolla la competencia transversal 5ª del real decreto.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA207 - Selecciona recursos y resuelve problemas combinados de estadística y optimización acordes con el papel de estas disciplinas en ingeniería civil.

RA208 - Resuelve problemas monográficos de estadística y optimización acordes con el papel de estas disciplinas en ingeniería.

RA209 - Argumenta la resolución de problemas mediante la lógica científica y la metodología científica de las disciplinas empleadas

RA206 - RA1 Resuelve problemas monográficos de estadística y optimización acordes con el papel de estas disciplinas en ingeniería.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La unidad docente de Estadística tiene planteado como objetivo general inculcar en el estudiante de esta asignatura el pensamiento estadístico, como forma de aproximación a la realidad, para comprenderla en toda su extensión y ejercer el mejor control posible sobre el medio natural sobre el que habrá de intervenir, con vistas a maximizar la eficiencia de sus actuaciones profesionales.

Se trata de enseñar a pensar "estadísticamente", superando la concepción determinista que ha dominado las etapas anteriores de la formación del alumno, con dos objetivos particulares: procurar el asentamiento del "pensamiento estadístico" en el esquema intelectual del alumno y transmitirle los conocimientos teóricos y las técnicas necesarias para alcanzar un nivel adecuado de competencia profesional

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Estadística descriptiva
 - 1.1. El papel de la Estadística en la Ingeniería, en la Economía y en la Empresa
 - 1.2. Fuentes de datos estadísticos: captación y confección de ficheros
 - 1.3. Análisis descriptivo univariante de datos reales: tablas, gráficos y medidas estadísticas
 - 1.4. Análisis descriptivo bivariante de datos reales: tablas de contingencia y análisis de regresión
2. Combinatoria
 - 2.1. Permutaciones
 - 2.2. Variaciones
 - 2.3. Combinaciones
3. Sucesos y Probabilidad
 - 3.1. Conceptos básicos de probabilidad. Álgebra de sucesos
 - 3.2. Propiedades y axiomas
 - 3.3. Probabilidad condicionada
 - 3.4. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes
 - 3.5. Independencia de sucesos
4. Variables aleatorias de una y dos dimensiones
 - 4.1. Variables discretas/continuas
 - 4.2. Función de distribución
 - 4.3. Funciones de cuantía/densidad
 - 4.4. Momentos. Esperanza, varianza y covarianza
 - 4.5. Desigualdades de Markov y Tchebycheff
 - 4.6. Función generatriz de momentos
 - 4.7. Función característica
5. Distribuciones de probabilidad más habituales
 - 5.1. Discretas: Uniforme, Bernoulli, Binomial, Geométrico, Poisson
 - 5.2. Continuas: Uniforme, Exponencial, Normal
 - 5.3. Teorema del Límite Central

6. Teoría de muestras

6.1. La Inferencia Estadística como herramienta en la toma de decisiones económico-empresariales

6.2. Introducción al muestreo

6.3. Distribuciones de probabilidad comúnmente asociadas a la teoría de muestras (Normal, Chi-2 de Pearson, t de Student, F de Fisher)

6.4. Estadísticos muestrales y sus propiedades

7. Estimación a partir de los datos de una muestra

7.1. Estimadores. Definición, error y propiedades básicas (sesgo y consistencia)

7.2. Construcción de estimadores: método de los momentos y de la máxima verosimilitud

8. Estimación por intervalos de confianza

9. Pruebas de hipótesis para los parámetros de una población

9.1. Regiones críticas

9.2. Contrastes basados en las propiedades de los estadísticos muestrales

9.3. Test Chi-cuadrado

9.4. Test de las rachas

10. Optimización

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Tema 1 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 2 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 2 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 2 (cont.) y 3 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema 3 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<p>Tema 3 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Tema 4 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Tema 4 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Tema 5 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Examen parcial Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Control intermedio. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 5 (cont.) y 6 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Tema 6 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Tema 7 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 7 (cont.) y 8 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

15	<p>Tema 8 (cont.) Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p>Tema 9 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Examen parcial Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
17	<p>Tema 9 (cont.) y 10 Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:15 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>

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
10	Control intermedio.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CM11.1
16	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CT5 CM11.1 CM11.2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT5 CM11.1 CM11.2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinarios del total de la asignatura. En caso de no poder ser realizado presencialmente se hará telemáticamente	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT5 CM11.1 CM11.2

7.2. Criterios de evaluación

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

La calificación final será la media de la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su peso correspondiente. Concretamente:

- Los estudiantes que obtengan 3 o más puntos en el control intermedio, no se tienen que presentar al examen final completo, y tendrán la calificación ponderada de la siguiente forma: PE2 Control intermedio (50%) y PE3 Segunda parte del examen final (50%).
- Los estudiantes que no hayan alcanzado un 3 en el examen intermedio, tendrán una calificación de la siguiente forma: PE3 Examen completo (100%).

Para superar la asignatura por evaluación continua es necesario presentarse a todas las pruebas de evaluación. Es necesario también alcanzar una media ponderada de 5 ó más puntos.

Adaptación a formato no presencial

- Controles 20%. Se realizarán dos controles telemáticos. La calificación de esta prueba será la media de los dos.
- Examen final 80%. Se realizará un examen telemático.
- Los alumnos que hayan obtenido una calificación mayor o igual a 4 en el examen final, tendrán como calificación la media ponderada indicada anteriormente. En otro caso la calificación final será la del examen final.

Calificación final de la asignatura mediante sólo prueba final (ordinaria o extraordinaria)

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final, que deberá ser mayor o igual a 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

Adaptación a formato no presencial. Se realizará un examen de forma telemática y la calificación será la obtenida en dicho examen.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Muruzábal, J.J. y Pérez, D. Estadística y probabilidad en la ingeniería. Ed. Garceta, 2022	Bibliografía	Este libro desarrolla el temario de la asignatura con un gran número de ejemplos, ejercicios resueltos y ejercicios propuestos.
Libro 1	Bibliografía	Muruzábal, J.J., Elementos de estadística aplicada. Cálculo de probabilidades y teoría de variable aleatoria, Ed. Garceta, Madrid, 2014.
Libro 2	Bibliografía	Muruzábal, J.J., Elementos de estadística aplicada. Teoría de muestras e inferencia estadística, Ed. Garceta, Madrid, 2014.
Libro 3	Bibliografía	De La Horra, Julián, Estadística Aplicada, Ed. Díaz de Santos, 2003.