



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**143005001 - Teoria de la Estimacion**

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005001 - Teoria de la Estimacion
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Olarrea Busto (Coordinador/a)	AAI 11	jose.olarrea@upm.es	L - 09:30 - 10:30 L - 11:45 - 13:00 M - 09:30 - 10:30 M - 11:45 - 13:00 X - 10:00 - 11:30 Pueden ser solicitadas directamente al profesor en cualquier momento

vía e-mail

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE1 - Comprender y aplicar los fundamentos matemáticos necesarios para el análisis de seguridad de sistemas complejos

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al Sistema del Transporte Aéreo

CG4 - 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

CG6 - 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

CT4 - Analizar implicaciones económicas, administrativas, sociales o medioambientales ligadas a la aplicación de nuevos conceptos y técnicas en el Sistema del Transporte Aéreo

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA19 - El alumno conoce las técnicas básicas de sistemas complejos aplicables al transporte aéreo

RA23 - El alumno sabe realizar simulaciones de procesos asociados al transporte aéreo

RA21 - El alumno conoce las técnicas de análisis de redes booleanas y sus derivadas

RA22 - El alumno conoce las aplicaciones de los procesos estocásticos al transporte aéreo

RA24 - El alumno conoce los principios de la estimación bayesiana y sus aplicaciones

RA20 - El alumno conoce las técnicas de toma de decisión con incertidumbre y riesgo

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

- ? Probabilidad y estadística
- ? Inferencia bayesiana
  
- ? Estadísticas y análisis de datos de fallos. Tratamiento de series históricas
  
- ? Análisis de incertidumbres
  
- ? Juicio de expertos: Analytical Hierarchy Process (AHP).
  
- ? Simulaciones de Montecarlo.
  
- ? Teoría de decisión y análisis de riesgos
  
- ? Teoría de juegos
  
  
- ? Técnicas de IA (redes neuronales, lógica difusa, algoritmos genéticos, ...)

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1. PROBABILIDAD Y SUS APLICACIONES EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y LA CONFIABILIDAD

- 1.1. Evolución histórica y definición de riesgo.
- 1.2. Alcance del análisis de riesgo probabilístico.
- 1.3. Tratamiento de la incertidumbre
- 1.4. El significado de incertidumbre.
- 1.5. Teoría de la decisión racional de Savage: probabilidad cuantitativa, utilidad, observación, medición de probabilidades subjetiva.

### 2. . REVISIÓN DE LA TEORÍA DE LA PROBABILIDAD ELEMENTAL

- 2.1. Variables aleatorias: Momentos, Correlaciones, Tasas de fallo, correlación.
- 2.2. La distribución exponencial vida: intervalos de prueba constante, fallo exponencial y reparación.
- 2.3. Distribuciones estadísticas: La distribución de Poisson, distribución de Bernoulli y distribución binomial, la distribución exponencial, La distribución gamma, La distribución beta, La distribución normal y lognormal, distribución de Weibull
- 2.4. Procesos estocásticos, aproximación de distribuciones

### 3. INFERENCIA BAYESIANA

- 3.1. Teorema de Bayes
- 3.2. Un ejemplo con la distribución exponencial.
- 3.3. Distribuciones conjugadas.
- 3.4. Determinación de distribuciones a priori
- 3.5. Estimación puntual bayesiana.
- 3.6. Estimación por regiones de confianza bayesianas.
- 3.7. Contraste de hipótesis bayesianos.
- 3.8. Determinación de distribuciones a posteriori

### 4. . INFERENCIA ESTADÍSTICA CLÁSICA.

- 4.1. Estimación de parámetros
- 4.2. Estimación no paramétrica de Intervalos de confianza
- 4.3. Pruebas de hipótesis.

### 5. ESTADÍSTICAS Y ANÁLISIS DE DATOS DE FALLOS

- 5.1. Análisis Weibull
- 5.2. Métodos gráficos
- 5.3. Método de Kaplan-Meier
- 5.4. Estimación por máxima verosimilitud
- 5.5. Estimación bayesiana
- 5.6. 6 Método Weibayes
- 6. . ANÁLISIS DE SISTEMAS Y CUANTIFICACIÓN
  - 6.1. Árboles de fallos
  - 6.2. Árboles de eventos
  - 6.3. Fallos dependientes
  - 6.4. Bases de datos de confiabilidad
  - 6.5. Opiniones de expertos
- 7. MODELADO DE LA INCERTIDUMBRE Y LA MEDICIÓN DEL RIESGO
  - 7.1. Teoría de decisión
  - 7.2. . Preferencias sobre acciones
  - 7.3. Árboles de decisión
  - 7.4. Valor de la información
  - 7.5. Utilidad
  - 7.6. Procesos de decisión multiatributos y modelos de valor
  - 7.7. Los diagramas de influencia y redes de creencias
- 8. SIMULACIONES MONTECARLO
  - 8.1. Distribuciones univariadas
  - 8.2. Distribuciones multivariantes
  - 8.3. Transformación de distribuciones normales conjuntas
  - 8.4. Árboles de correlación.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Tema 2 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
3	<b>Tema 2 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 3 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	<b>Tema 3 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Propuesta de trabajo en grupo</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
6	<b>Tema 4 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00



7	<p><b>Tema 5 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Tema 5 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
9	<p><b>Tema 6 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Tema 6 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p><b>Tema 7 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 7 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Ejercicio</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
13	<p><b>Tema 8 teoría</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8 problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14				<p><b>Presentación de trabajos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00</p>

15				<b>Presentación de trabajos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00
16				<b>Presentación de trabajos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:30

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
4	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
6	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
8	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
10	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
12	Ejercicio	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CE1
14	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	13%	4 / 10	
15	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	13%	4 / 10	

16	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	14%	4 / 10	CT4 CG1 CG6 CE1
----	--------------------------	---------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------------------

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	13%	4 / 10	
15	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	13%	4 / 10	
16	Presentación de trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	14%	4 / 10	CT4 CG1 CG6 CE1
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:30	60%	5 / 10	CE1

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Para evaluar la habilidad en los conceptos manejados, tanto en clases teóricas como en clases prácticas, al igual que en el estudio guiado, el alumno tendrá que realizar:

Asistencia al menos al 80% de las clases presenciales

Entrega y defensa de un trabajo práctico, que se realizará en grupos reducidos de

alumnos. Este trabajo será entregado en forma escrita y expuesto oralmente al

resto de alumnos y profesores para su evaluación

Entrega de los ejercicios propuestos según cronograma

El alumno debe superar la nota de 5 sobre 10 en el cómputo total de actividades, habiendo obtenido al menos una nota de 4 en cada una de ellas

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods. Tim Bedford and Roger Cooke. Cambridge University Press	Bibliografía	
System Reliability Theory. Marvin rausand and Arnljot Hoyland. Wiley Interscience	Bibliografía	
Reliability Engineering Handbook. Dimitry Kececioglu. DEStech Publications Inc.	Bibliografía	
MIT Open Course Ware. Probability And Its Applications To Reliability, Quality Control, And Risk Assessment	Recursos web	Curso libre online de temática similar