



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Análisis y predicción de series temporales
Código	DOI-IMAT-311
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Organización Industrial
Responsable	Antonio Muñoz San Roque
Horario de tutorías	Bajo petición previa por correo electrónico a: amunoz@comillas.edu

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Antonio Muñoz San Roque
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Alberto Aguilera 25
Correo electrónico	Antonio.Munoz@iit.comillas.edu
Teléfono	6255

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En esta asignatura el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para poder analizar y desarrollar modelos de predicción de series temporales, completando de este modo su formación en métodos estadísticos y de aprendizaje automático y ampliando los campos de aplicación de su especialidad al tratamiento de este nuevo tipo de dato que tan frecuentemente aparece en la práctica.</p>
<b>Prerrequisitos</b>
<p>Los prerrequisitos de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimientos de estadística y probabilidad</li><li>• Conocimientos y experiencia práctica de algún lenguaje de programación</li></ul>



## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>CG04</b>	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
<b>CG07</b>	Capacidad para integrarse en equipos de trabajo y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y organizaciones en la consecución de los objetivos ligados a las actividades de extracción de valor de los datos e inteligencia artificial.
<b>CG08</b>	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

<b>CE09</b>	Capacidad para analizar, diseñar y resolver problemas reales a través de técnicas algorítmicas mediante un lenguaje de programación
<b>CE22</b>	Capacidad para analizar los datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos cualitativos y cuantitativos.
<b>CE25</b>	Conocimiento y capacidad para aplicar técnicas de inteligencia artificial, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y aprendizaje por refuerzo que permiten extraer conocimiento de grandes volúmenes de datos.
<b>CE26</b>	Capacidad para aplicar técnicas de inteligencia artificial adecuadas para la realización de trabajos y proyectos de ingeniería.
<b>CE27</b>	Capacidad para diseñar programas que usen software estadístico y de investigación operativa conociendo su alcance y limitaciones
<b>CE31</b>	Capacidad para especificar, diseñar e implementar las técnicas de aprendizaje automático y profundo para la resolución de problemas complejos.

### Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Conocer y comprender la naturaleza y características fundamentales de las series temporales
<b>RA2</b>	Conocer y comprender los principales modelos utilizados en la predicción de series temporales
<b>RA3</b>	Conocer y comprender las técnicas de identificación y ajuste de los principales modelos de predicción de series temporales
<b>RA4</b>	Conocer y comprender las técnicas de validación y diagnóstico de los principales modelos de predicción de series temporales
<b>RA5</b>	Adquirir una sólida experiencia práctica en la identificación, ajuste y validación de modelos de predicción de series temporales mediante la utilización de herramientas informáticas



RA6

Ser capaz de seleccionar el modelo de predicción más adecuado para cada tipo de problema

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

1. Introducción y conceptos básicos
  1. Introducción a la predicción de series temporales
  2. Métodos de descomposición
  3. Procesos estocásticos
  4. Métodos de suavizado exponencial
2. Modelos ARMA
  1. Procesos lineales básicos
  2. Identificación del modelo
  3. Diagnóstico del modelo
3. Modelos ARIMA
  1. Identificación y diagnóstico de modelos ARIMA
  2. Identificación y diagnóstico de modelos ARIMA estacionales
4. Modelos de Función de Transferencia
  1. Formulación del modelo
  2. Identificación y diagnóstico del modelo
  3. Análisis de intervención
  4. Detección de *outliers*
5. Modelos GARCH
  1. Modelos de heterocedasticidad condicional
  2. Identificación y diagnóstico de modelos ARCH
  3. Identificación y diagnóstico de modelos GARCH
6. Modelos no lineales
  1. Modelos no lineales de series temporales
  2. Modelos de cambio de régimen
  3. Métodos de combinación de modelos

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

Lección magistral	CE31, CE22, CE09, CG08, CE26, CE25
Aprendizaje práctico	CE31, CG07, CE22, CE27, CG04, CE09, CG08, CE26, CE25
Aprendizaje basado en proyectos	CE31, CG07, CE22, CE27, CG04, CE09, CG08, CE26, CE25



## Metodología No presencial: Actividades

Estudio personal de los conceptos teóricos

Preparación de las sesiones prácticas de laboratorio y de los casos prácticos

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Clases magistrales expositivas y participativas	Tutorías para resolución de dudas	Actividades de evaluación continua del rendimiento	Casos prácticos	Sesiones prácticas de laboratorio
14.00	5.00	2.00	4.00	10.00
HORAS NO PRESENCIALES				
Estudio personal	Sesiones prácticas de laboratorio	Casos prácticos		
27.00	20.00	8.00		
CRÉDITOS ECTS: 3,0 (90,00 horas)				

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen final de la asignatura	Se requiere una nota superior o igual a 4 en este examen para aprobar la asignatura	50 %
Caso práctico individual	Se evaluará la capacidad del alumno para resolver un caso práctico de forma individual	20 %
Sesiones prácticas de laboratorio en grupo con uso de software	Se evaluará la capacidad de trabajo en equipo del alumno, su iniciativa, participación activa y los informes entregados	30 %

## Calificaciones

### Convocatoria ordinaria:

- Caso práctico individual (20%)
- Sesiones prácticas de laboratorio (30%)
- Examen final ordinario (50%).

La nota del examen final deberá ser superior o igual a 4/10 para poder hacer media con la nota del caso práctico individual y del laboratorio. Si la nota del examen final es inferior a 4/10, ésta será la calificación de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

**Convocatoria extraordinaria:**

Se mantiene la nota obtenida en las sesiones prácticas de laboratorio.

- Sesiones prácticas de laboratorio (30%)
- Examen final extraordinario (70%).

**Normas de asistencia:**

La asistencia a clase es obligatoria, según el artículo 93 del Reglamento General de la Universidad Pontificia Comillas y las Normas Académicas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI). En el caso de las sesiones de teoría, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria. En el caso de las sesiones de laboratorio, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria. En cualquier caso, las faltas no justificadas a sesiones de laboratorio serán penalizadas en la evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

"Forecasting Principles and Practice". Rob J Hyndman and George Athanasopoulos. 3rd Edition. Otexts. 2021 (<http://otexts.org/fpp3/>)

"Time series analysis. Univariate and Multivariate Methods". William W.S. Wei. 2nd edition. Pearson Addison Wesley. 2006.

"Análisis de series temporales". Daniel Peña. Alianza Editorial. 2005

### Bibliografía Complementaria

"Time Series Analysis: Forecasting & Control". 3ª Ed. G. Box, G.M. Jenkins, G. Reinsel. Prentice Hall. 1994

"Principles of business forecasting". Keith Ord, Robert Fildes & Nikolaos Kourentzes. 2nd Edition. Wessex Press Inc. 2017

"Time Series Analysis". James D. Hamilton. Princeton University Press. 1994

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>