

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTADÍSTICA	Análisis de Datos y Series Temporales	3º	1º	6	OBLIGATORIO
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Francisco Javier Alonso Morales</li> </ul>			Dpto. Estadística e I.O., 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 8. Correo electrónico: falonso@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II, Estadística Matemática I y II y Modelos lineales. Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo matricial.</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis estadístico por la metodología de Box-Jenkins.</li> <li>Modelos de función de transferencia.</li> <li>Introducción al análisis espectral de series temporales.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(cc) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias generales

**G01.** Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.

**G02.** Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

**G03.** Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**G04.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

**G05.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**G06.** Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

**G08.** Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

### Competencias específicas

**E01.** Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.

**E02.** Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.

**E03.** Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.

**E04.** Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.

**E07.** Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

**E08.** Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.

**E10.** Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Saber determinar a qué situaciones reales pueden aplicarse diferentes técnicas estadísticas y aplicarlas mediante programas de ordenador.
- Conocer las dificultades y limitaciones que se plantean al utilizar distintos procedimientos para el análisis de series temporales.
- Obtener conclusiones oportunas y modelos adecuados tras la aplicación de técnicas y saber expresarlas adecuadamente.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- **TEMA 1: INTRODUCCIÓN**  
Conceptos básicos, terminología y notación. Naturaleza de las series temporales. Objetivos del análisis de series temporales. Enfoques del análisis de series temporales. Procesos estocásticos. Procesos estacionarios. Función de autocorrelación. Teorema de descomposición de Wold. Modelos ARMA y ARIMA.
- **TEMA 2: MÉTODO BOX-JENKINS PARA EL ANÁLISIS DE SERIES TEMPORALES**  
Filosofía del método Box-Jenkins. Funciones de autocorrelación y de autocorrelación parcial. Construcción de modelos ARMA: Identificación, estimación y validación. Predicción.
- **TEMA 3: MODELIZACIÓN DE SERIES TEMPORALES ESTACIONALES**  
Modelos ARIMA estacionales multiplicativos. Construcción de modelos estacionales por el método de Box-Jenkins: Identificación, estimación y validación. Predicción. Otros enfoques.
- **TEMA 4: REGRESIÓN DINÁMICA Y ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN**  
Modelos de regresión dinámica. Función de correlaciones cruzadas. Función de transferencia. Construcción de modelos de regresión dinámica: Identificación, estimación y validación. Predicción. Análisis de intervención.
- **TEMA 5: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ESPECTRAL**  
Análisis espectral de un proceso estacionario. Filtros lineales y transformación de la función de densidad espectral. Periodograma y su relación con el correlograma. Estimación del espectro, propiedades muestrales. Estimación consistente mediante ventanas espectrales. Aplicación a la modelización de series.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Prácticas de Laboratorio

Se realizarán prácticas con datos reales y simulados mediante *software* estadístico relativas a los contenidos tratados en el programa de teoría.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ABRAHAM, B. y LEDOLTER, J. (1983): *Statistical Methods for Forecasting*. John Wiley & Sons, New York.
- BOX, G.E.P. y JENKINS, G.M. (1976): *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day, San Francisco.
- BOWERMANN, B.L. y O'CONNELL, R.T. (1993): *Forecasting and Time Series: An Applied Approach*. Duxbury Press, Belmont.
- Brockwell, P. y Davis, R. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting*. Springer-Verlag.
- CHATFIELD, C. (1989, cuarta ed.): *The Analysis of Time Series: An Introduction*. Chapman and Hall.
- Cryer, J. D. y Chang, K.-S. (2008). *Time Series Analysis with Applications in R*. Springer-Verlag.
- MAKRIDAKIS, S., WHEELWRIGHT, S.C. y HYNDMAN, R.J. (1998): *Forecasting Methods and Applications*. John Wiley & Sons, New York.



- PANKRATZ, A. (1983): *Forecasting with Univariate Box-Jenkins Models*. Wiley.
- PANKRATZ, A. (1991): *Forecasting with Dynamic Regression Models*. Wiley.
- PEÑA, D. (1989, segunda ed.): *Estadística: Modelos y Métodos, 2 (Modelos Lineales y Series Temporales)*. Alianza Universidad Textos.
- URIEL, E. (1984): *Series Temporales. Modelos ARIMA*. Paraninfo.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Kirchgässner, Gebhard. (2007) *Introduction to Modern Time Series Analysis*. Springer-Verlag.
- Robert Shumway and David Stoffer (2006) *Time Series Analysis and Its Applications*. Springer-Verlag.
- Luetkepohl, Helmut(Editor) (2004) *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press.
- Shumway, R. y Stoffer, D. (2006). *Time Series Analysis and its Applications*. Springer-Verlag.
- Tsay, R. S. (2002). *Analysis of Financial Time Series*. Wiley.
- Tsay, R. W. (2014). *Multivariate Time Series Analysis: with R and Financial Applications*. Wiley.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<https://cran.r-project.org/web/views/TimeSeries.html>  
<https://otexts.com/fpp2/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas.
- Clases de problemas y prácticas de ordenador
- Seminarios y exposición de trabajos
- Tutorías académicas
- Trabajo personal del alumno

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 40% de docencia presencial en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías colectivas y evaluación.

Para esta asignatura, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

<b>Clases de teoría</b>	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E03, E04, E07.
<b>Clases de problemas y prácticas de ordenador</b>	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E04, E07, E08.
<b>Seminarios y exposición de trabajos</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E02, E04, E07, E08, E10.



<b>Tutorías</b>	Competencias generales: G01, G03, G04, G05. Competencias específicas: E01, E03, E04, E07, E08.
<b>Trabajo personal del alumno</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E10.

### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La evaluación se realizará a partir de la medición de las diversas actividades que realizan los alumnos.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos, aspectos y criterios, asignando a cada uno de ellos un porcentaje que se mantenga en el rango indicado y de tal manera que la suma de los tres constituya el total (100%) de la calificación:

<b>Evaluación de la materia</b>	<b>Valor</b>
Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas. Resolución de ejercicios.	40 - 70%
Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo, a través de cuadernos de trabajo presentaciones, eportfolios, entrevistas, y cuestionarios.	20 - 50%
Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas. Autoevaluación razonada.	5 - 15%

En particular, la calificación final se desglosará como:

- 5% Actitud y participación en clase.
- 10% Resolución de ejercicios.
- 30% Elaboración de un trabajo de análisis de una serie temporal.
- 55% Prueba final de todos los contenidos de la asignatura.

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

<b>Evaluación de la materia</b>	<b>Valor</b>
Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas. Resolución de ejercicios.	60 - 80%
Análisis de unos datos temporales mediante modelización de Box-Jenkins.	20 - 40%

En particular, la calificación final única se desglosará como:

- 30% Elaboración de un trabajo de análisis de una serie temporal.
- 70% Prueba final de todos los contenidos de la asignatura.

El calendario de exámenes se puede consultar en la web de la facultad de ciencias  
<http://fciencias.ugr.es/estudios/titulos-de-grado>



**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- Examen teórico - práctico de los contenidos de la asignatura.
- Elaboración de un informe en el que se ajuste un modelo SARIMA y se analice una serie temporal.

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO**

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL**

[https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/\\*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b](https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b)

Se usarán tutorías no presenciales usando meet previa cita con el alumno.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

Las metodologías a emplear son las que garanticen las condiciones sanitarias para los alumnos y para el profesor. En caso que se garanticen la salubridad de las clases, estas se realizarán de forma presencial. En otro caso se arbitrarán medidas (clases virtuales meet, clases grabadas, material asíncrono, ...).

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)**

**Convocatoria Ordinaria**

- La prueba final se realizará de forma presencial (55%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).
- La participación y asistencia así como la resolución de pequeños ejercicios se realizará bien presencialmente o bien de forma asíncrona (15%).

**Convocatoria Extraordinaria**

- La prueba final se realizará de forma presencial (70%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).

**Evaluación Única Final**

- La prueba final se realizará de forma presencial (70%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).



## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

[https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/\\*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b](https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/62c094a99b455286842c8b710d64469b)

Se usarán tutorías no presenciales usando meet previa cita con el alumno.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- clases virtuales meet, clases grabadas, material asíncrono...

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- La prueba final (60%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).
- El trabajo en clase y la resolución síncrona de ejercicios se valorará con hasta un 10% de la calificación.

#### Convocatoria Extraordinaria

- La prueba final (70%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).

#### Evaluación Única Final

- La prueba final (70%).
- El trabajo de análisis de una serie mediante un modelo SARIMA se realizará mediante una actividad (asíncrona) en PRADO (30%).

### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

