



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125000440 - Analisis de Series Temporales

PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingenieria De Las Tecnologias De La Informacion Geoespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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..... | 5 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 7 |
| 8. Recursos didácticos..... | 9 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 125000440 - Analisis de Series Temporales |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Sexto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 12TG - Grado En Ingenieria De Las Tecnologias De La Informacion Geoespacial |
| Centro responsable de la titulación | 12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía |
| Curso académico | 2019-20 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Miguel Angel Manso Callejo (Coordinador/a) | 112 | m.manso@upm.es | L - 15:30 - 17:30 X - 15:30 - 17:30 J - 10:30 - 12:30 |
| Yolanda Torres Fernandez | 303 | y.torres@upm.es | M - 09:30 - 11:30 M - 15:00 - 16:00 V - 09:30 - 12:30 |

* 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

- Estadística

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE03 - Capacidad de analizar y utilizar correctamente software para aplicar procedimientos técnicos sobre modelos de regresión y series temporales.

CE09 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos, técnicas y herramientas para procesar estadística y geoestadística

CFB03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CG03 - Capacidad de razonar y describir la importancia de las Tecnologías de la Información Geoespacial en distintos contextos a través de proyectos, artículos y ponencias.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma

CT10 - ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA208 - Identificar y diferenciar la naturaleza y características fundamentales de las series temporales.

RA210 - Reconocer y explicar las principales técnicas de identificación de modelos de predicción de series temporales

RA211 - Identificar las técnicas de validación y diagnóstico de los principales modelos de predicción de series temporales

RA212 - Utilizar herramientas informáticas para seleccionar y ajustar modelos de predicción de series temporales.

RA209 - Conocer los principales modelos utilizados en la predicción de series temporales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Análisis de Series Temporales tiene por objeto dotar de las habilidades y competencias a los alumnos del grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial relacionadas con el análisis de observaciones, medidas, datos en general adquiridos con una cadencia constante para realizar predicciones a corto plazo basado en modelos estocásticos y en la descomposición de las series en su tendencia, estacionalidad y estacionaridad. La parte práctica de la asignatura se realizará con R, paquete informático usado ampliamente que puede incorporar numerosas librerías adicionales entre las que se encuentran las series temporales.

Los descriptores de la asignatura son:

Series temporales: introducción y conceptos. Análisis descriptivo de series temporales. Series temporales y procesos estocásticos. Medida de la calidad de la predicción. Transformaciones y ajustes. Métodos de alisado exponencial. Métodos de descomposición de series temporales. Modelos ARIMA. Procesos estocásticos. Procesos de ruido blanco. Procesos auto ? regresivos (AR). Procesos de media móvil (MA). Procesos ARMA. Procesos integrados (ARIMA). Procesos ARIMA estacionales. Identificación de modelos ARIMA. Diagnóstico del modelo y Predicción con modelos ARIMA

5.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos básicos en las series temporales.
 - 1.1. Concepto de serie temporal y su representación
 - 1.2. Introducción a R
2. Métodos descriptivos para series temporales.
 - 2.1. Análisis de tendencias deterministas y sus errores
 - 2.2. Métodos de alisado simple, doble y exponencial.
 - 2.3. Suavizado exponencial Holt-Winters
 - 2.4. Descomposición de series temporales, métodos aditivo y multiplicativo
3. Los modelos lineales de series temporales
 - 3.1. Procesos estocásticos en una serie temporal
 - 3.2. Funciones de autocovarianzas y autocorrelación de una serie temporal
 - 3.3. Estacionaridad en sentido débil
 - 3.4. Funciones de autocorrelación simple y parcial
 - 3.5. Procesos Autoregresivos (AR)
 - 3.6. Procesos de Medias Móviles (AM)
 - 3.7. Procesos ARMA
 - 3.8. Procesos Integrados ARIMA
 - 3.9. Modelos para series con estacionalidad
 - 3.10. Metodología Box-Jenkins
 - 3.11. Predicción con distintos modelos
4. Extensiones sobre las series temporales.
 - 4.1. Imputación de valores ausentes (missingdata imputation)
 - 4.2. Detección de Valores atípicos (Outliers detection)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|---------------------------|---|
| 1 | Introducción y Lección 1.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Lección 1.1, continuación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Lección 1.2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Conceptos fundamentales de series temporales ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:30 |
| 3 | Lección 2.1 y 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Prácticas lecciones 2.1 y 2.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | Lección 2.3 y 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Prácticas Lecciones 2.3 y 2.4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | | Práctica Tema 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Comparar técnicas de regresión, con suavizado y Holt Winters y descomposición de series TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00 |
| 6 | Lecciones 3.1, 3.2 y 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Prácticas Lecciones 3.1, 3.2 y 3.3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 7 | Lección 3.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 8 | Lección 3.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 9 | Lección 3.6 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.6 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 10 | Lección 3.7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.7 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| | Lección 3.8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.8 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 11 | Lección 3.9 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección 3.10 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.9 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica Lección 3.10 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 12 | Lección 3.11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica Lección 3.11 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Cuestionario teórico sobre los conceptos del tema 3. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00 |
| 13 | Lección 4.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Lección 4.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Prácticas Lecciones 4.1 y 4.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 14 | | Práctica Tema 3 y 4 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 15 | | Práctica Tema 3 y 4 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 16 | | | | Presentación de la práctica final global TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 04:00 |
| 17 | | | | |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 2 | Conceptos fundamentales de series temporales | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30 | 10% | 3.5 / 10 | CE09 |
| 5 | Comparar técnicas de regresión, con suavizado y Holt Winters y descomposición de series | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 15% | 3.5 / 10 | CE09 CE03 CFB03 |
| 12 | Cuestionario teórico sobre los conceptos del tema 3. | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 01:00 | 35% | 4 / 10 | CE03 CT09 |
| 16 | Presentación de la práctica final global | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 04:00 | 40% | 4 / 10 | CE09 CE03 CT09 CT10 CFB03 CG03 |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 2 | Conceptos fundamentales de series temporales | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 00:30 | 10% | 3.5 / 10 | CE09 |
| 5 | Comparar técnicas de regresión, con suavizado y Holt Winters y descomposición de series | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 02:00 | 15% | 3.5 / 10 | CE09 CE03 CFB03 |
| 12 | Cuestionario teórico sobre los conceptos del tema 3. | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 01:00 | 35% | 4 / 10 | CE03 CT09 |

| | | | | | | | |
|----|--|--|------------|-------|-----|--------|---|
| 16 | Presentación de la práctica final global | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 04:00 | 40% | 4 / 10 | CE09 CE03 CT09 CT10 CFB03 CG03 |
|----|--|--|------------|-------|-----|--------|---|

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La entrega de prácticas retrasada será penalizada con 5% de la calificación por día de retraso sobre la fecha acordada para su entrega.

Para poder tener retroalimentación y poder corregir las prácticas se permitirá entregar la práctica antes de tiempo. Los que lo hagan en la fecha límite o posterior no podrán tener esta iteración.

En caso de elegir evaluación final, el trabajo completo ha de ser entregado con 5 días de antelación a la del examen o defensa oral, y el tema del trabajo ha de ser acordado con los profesores para cubrir los objetivos y las competencias de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| A Course in Time Series Analysis, edited by Peña, D., Tiao, G.C. and Tsay, R.S. John Wiley.2001 | Bibliografía | |
| Análisis de series temporales, by Peña, D. Alianza Editorial. 2005 | Bibliografía | |
| Introduction to Time Series and Forecasting, by Brockwell, J.P. and Davis, R.A. Springer-Verlag.1996. | Bibliografía | |
| Time Series Analysis: Forecasting and Control, by Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and Reinsel, G.Prentice-Hall. 1996 | Bibliografía | |
| http://www.statmethods.net/advstats/timeseries.html | Recursos web | |
| http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa3/R_toot.htm | Recursos web | |
| http://www.staetk.wiso.uni-goettingen.de/veranstaltungen/zeitreihen/sommer03/ts_r_intro.pd | Recursos web | |