

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Analisis de series temporales y analisis espectral y procesamiento digital

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Análisis de series temporales y análisis espectral y procesamiento digital
Titulación	12AC - Master Universitario en Ingeniería Geodesica y Cartografía
Centro responsable de la titulación	E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	Modulo 2 especialidad a
Materias	Técnicas avanzadas para el desarrollo de proyectos geomáticos
Carácter	Obligatoria
Código UPM	123000617
Nombre en inglés	Time series analysis and spectral analysis and digital image processign

Datos Generales

Créditos	6	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Geodesica y Cartografía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Geodesica y Cartografía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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
- CE15 - Capacidad de usar las tecnologías de análisis espacial y temporal de la información geográfica en distintos ámbitos (ambiental, geológico, hidrológico)
- CE5 - Elaborar modelos para explicar un determinado fenómeno geográfico y su verificación posterior
- CG2 - Ser capaz de entender e interpretar los resultados a un nivel avanzado
- CG3 - Ser capaz de realizar una aportación original, aunque limitada, en el campo de la titulación
- CG4 - Demostrar originalidad y creatividad en el manejo de la disciplina
- CT10 - Actitudes éticas y profesionales. Respeto a los Derechos Humanos y el reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, los principios de igualdad de oportunidades, accesibilidad universal y no discriminación
- CT13 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen, y transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CT16 - Búsqueda bibliográfica y análisis de documentación

Resultados de Aprendizaje

- RA253 - Es capaz de visualizar e interpretar diversos modelos de series temporales
- RA252 - Conoce los modelos matemáticos para describir series temporales
- RA256 - Conoce los modelos matemáticos de representación de señales y su visualización
- RA254 - Aplica las técnicas de tratamiento de señales al tratamiento digital de imágenes
- RA255 - Conoce las técnicas de tratamiento digital de señales a través de filtros
- RA257 - Es capaz de diseñar y programar algoritmos sencillos para el tratamiento de señales

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Molina Sanchez, Iñigo (Coordinador/a)	311	inigo.molina@upm.es	M - 11:30 - 13:30 M - 17:30 - 18:30 X - 11:30 - 12:30 J - 12:30 - 13:30
Manso Callejo, Miguel Angel	112	m.manso@upm.es	L - 15:30 - 17:30 M - 15:30 - 16:30 M - 18:30 - 19:30 X - 15:30 - 17:30
Torres Fernandez, Yolanda	412	y.torres@upm.es	M - 12:30 - 14:30 X - 15:30 - 18:30

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

Descripción de la Asignatura

Temario

1. Tema 1: Tratamiento digital de la imagen. Introducción.
 - 1.1. La imagen, escala, resolución. Imagen Monocroma, Pseudo Color, Color Real, Falso color
 - 1.2. Tratamiento básico de imágenes.
 - 1.3. Histograma. Estadísticos.
 - 1.4. Operaciones puntuales lineales y no lineales. Transformaciones del Histograma.
 - 1.5. Operaciones de vecindad. Filtros. Filtrado lineal y no lineal.
 - 1.6. Filtrado adaptado. Filtros de Lee y Wallis.
2. Tema 2: La Transformada de Fourier
 - 2.1. La imagen como señal.
 - 2.2. Transformada Continua y discreta. Transformada Directa. Propiedades.
 - 2.3. Espacio de frecuencias.
 - 2.4. Convolución en el Espacio de Frecuencias. Teorema de la convolución.
 - 2.5. Filtrado en el Espacio de Frecuencias. Paso Alto, Paso Bajo y Paso Banda.
 - 2.6. Aplicaciones.
3. Tema 3: Segmentación y Binarización de la imagen.
 - 3.1. Umbralización de la imagen. Concepto.
 - 3.2. Operaciones morfológicas de la imagen. Filtros morfológicos.
 - 3.3. Umbralización automática.
 - 3.4. Algoritmos de Segmentación.
 - 3.5. Aplicaciones.
4. Tema 4: Descomposiciones de la imagen.
 - 4.1. Representaciones multiescala. Gausseana y Lapalaciana.
 - 4.2. Representación de Wavelets. Descomposición de wavelets.
 - 4.3. Aplicaciones.
5. Tema 5: Conceptos básicos en las series temporales
 - 5.1. ¿Qué es el análisis de series de tiempo?
 - 5.2. Representación gráfica de las series temporales
 - 5.3. Tipos de series

6. Tema 6: Métodos descriptivos para series temporales

- 6.1. Ajuste a una regresión lineal
- 6.2. Suavizado exponencial
- 6.3. Métodos de descomposición de series temporales

7. Tema 7: Los modelos lineales de series temporales

- 7.1. Los modelos lineales para series estacionarias: AR, MA y ARMA
- 7.2. Los modelos lineales para series estacionarias y estacionales
- 7.3. Modelos ARIMA estacionales y no estacionarios
- 7.4. Metodología de Box-Jenkins y la previsión

8. Tema 8: Extensiones

- 8.1. Detección de valores atípicos y estimación.
- 8.2. Estudio de casos ante la falta de datos.
- 8.3. Métodos para el análisis de series temporales de medidas observadas periódicamente: datos funcionales.
- 8.4. Segmentación de series temporales.

Cronograma

Horas totales: 80 horas

Horas presenciales: 80 horas (51.3%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Tema T1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>prácticas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 2	<p>Tema T1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 3	<p>Tema T1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 4	<p>Tema T1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 6 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P5. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 5	<p>Tema T2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 6 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P1. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 6	<p>Tema T2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 6 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 7	<p>Tema T2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 7 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P6. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Tema T3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T7 (DF) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 7 (DF) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P2. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>Tema T3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 7 (DF) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 10	<p>Tema T3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 7 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11	<p>Tema T4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 7 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P3. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p>Tema T4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 8 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega P7. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 13	<p>Tema T4 (DF) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T8 (DF) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 4 (DF) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 8 (DF) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 14	<p>Tema T4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema T8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 8 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15	<p>práctica 8 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema T8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>práctica 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 8 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16		<p>práctica 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>práctica 8 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p> <p>Entrega P4. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Entrega P8. Trabajo individual y colectivo Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega P5. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CE5, CE15
5	Entrega P1. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13
7	Entrega P6. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CE5, CE15
8	Entrega P2. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13, CE5
11	Entrega P3. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13, CE5
12	Entrega P7. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	20%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13, CE5, CE15
16	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CE5, CE15
16	Entrega P4. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	20%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13, CE5
16	Entrega P8. Trabajo individual y colectivo	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	4 / 10	CB7, CB8, CB9, CG2, CG3, CG4, CT16, CT10, CT13, CE5, CE15

Criterios de Evaluación

Se realizarán tres pruebas de ev. continua y un examen final con el mismo peso

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
1. Digital Signal and Image Processing using MATLAB, G. Blanchet y M. Charbit, ISTE.	Bibliografía	
2. A Wavelet Tour of Signal Processing, Stephane Mallat, AP.	Bibliografía	
3. Discrete Fourier Analysis and wavelets, S. Allen Broughton y K. Bryan, Wiley.	Bibliografía	
Página web y moodle: se creará una página web con toda la información de la asignatura.	Recursos web	
También se usará el moodle de la UPM.	Recursos web	
Las clases prácticas serán en un laboratorio de informática	Equipamiento	
A Course in Time Series Analysis, edited by Peña, D., Tiao, G.C. and Tsay, R.S. John Wiley. 2001.	Bibliografía	
Time Series Analysis: Forecasting and Control, by Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and Reinsel, G. Prentice-Hall. 1996	Bibliografía	
Introduction to Time Series and Forecasting, by Brockwell, J.P. and Davis, R.A. Springer-Verlag. 1996.	Bibliografía	
Análisis de series temporales, by Peña, D. Alianza Editorial. 2005	Bibliografía	
http://www.statoek.wiso.uni-goettingen.de/veranstaltungen/zeitreihen/sommer03/ts_r_intro.pdf	Recursos web	
http://www.statmethods.net/advstats/timeseries.html	Recursos web	
http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa3/R_toot.htm	Bibliografía	
http://www.analyticsvidhya.com/blog/2015/12/complete-tutorial-time-series-modeling/	Bibliografía	
Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall, Addison-Wesley. Jain A. K. (1989).	Bibliografía	
Digital Image Processing, 3rd Edition. Prentice Hall. Gonzalez, R. & Woods, R. (2008).	Bibliografía	
Introduction to Digital Image Processing. CRC Press. Pratt w. k. (2013).	Bibliografía	