

(Fecha última actualización: 07/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 15/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Metodológico		
MATERIA		Análisis y Tratamiento de Datos en Geofísica y Meteorología		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Geofísica y Meteorología		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Ciencias y ETS de Ingeniería de Edificación		
PROFESORES⁽¹⁾				
Gerardo Alguacil de la Blanca				
DIRECCIÓN	Dpto. Física Teórica y del Cosmos, área Física de la Tierra, planta baja, Sección Física, Facultad de Ciencias. Despacho nº 1. Correo electrónico: alguacil@ugr.es			
TUTORÍAS	http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php			
Fco. Javier Almendros González				
DIRECCIÓN	Dpto. Física Teórica y del Cosmos, área Física de la Tierra, planta baja, Sección Física, Facultad de Ciencias. Despacho nº 5. Correo electrónico: vikingo@ugr.es			
TUTORÍAS	http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php			
María Jesús Esteban Parra				
DIRECCIÓN	Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Sección Física, Facultad de Ciencias. Despacho nº 29 Correo electrónico: esteban@ugr.es			
TUTORÍAS	http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado			
Sonia Raquel Gámiz Fortis				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) 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/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

DIRECCIÓN	Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Sección Física, Facultad de Ciencias. Despacho nº 12 Correo electrónico: srgamiz@ugr.es
TUTORÍAS	http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>CG1 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.</p> <p>CG2 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.</p> <p>CG3 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.</p> <p>CG6 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.</p> <p>CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>CB10 - 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.</p> <p>CE7 - Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos geofísicos.</p> <p>CE14 - Aplicar los métodos estadísticos apropiados para el análisis de los datos meteorológicos.</p>	
OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)	



El alumno sabrá/comprenderá:

- La naturaleza de los datos geofísicos y climáticos.
- Los conceptos de probabilidad y variable aleatoria.
- Distribuciones de probabilidad, sus momentos y estadísticos.
- Test de hipótesis.
- Estimación y significación.
- Concepto de correlación.
- Modelos de regresión lineal.
- Prueba de bondad de ajuste y validación cruzada.
- Análisis de tendencias.
- Análisis multivariante: PCA, CCA y composites.
- Correcciones instrumentales y ecualización.
- Filtros numéricos.
- Análisis espectral y estimación de PSD.
- Técnicas de detección y clasificación de eventos.
- Modelos autorregresivos y filtros de predicción.

El alumno será capaz de:

- Obtener histogramas y parámetros estadísticos.
- Ajustar una función de distribución.
- Diseñar tests de hipótesis y evaluar la significación.
- Ajustar un modelo de regresión lineal. Evaluar resultados.
- Establecer relaciones no-lineales entre variables.
- Ajustar y analizar tendencias en series de datos.
- Reducir el número de variables con técnicas multivariantes.
- Obtener e interpretar patrones espaciales-temporales con PCA.
- Interpretar patrones espacio-temporales mediante CCA.
- Aplicar correcciones instrumentales.
- Usar técnicas de array.
- Diseñar y aplicar filtros numéricos.
- Analizar espectros de señales.
- Clasificar eventos sísmicos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Estadística básica. Test de hipótesis. Tratamiento de datos medioambientales. Series temporales. Análisis multivariante. Correcciones instrumentales y ecualización. Estimación espectral. Técnicas de array.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**TEMARIO TEÓRICO:**

Tema 1: Estadística básica.

Inferencia estadística. Estadística descriptiva vs. inferencial. Tipos de datos. Descripción de los datos. Probabilidad. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Función de probabilidad. Momentos de una variable aleatoria. Distribución de Bernoulli. Distribución Binomial. Distribución de Poisson. Distribución de Gauss. Teorema central del límite.

Tema 2: Inferencia: tests de hipótesis.

Muestreo. Distribuciones de probabilidad usadas en inferencia. Estimación puntual y por intervalos. Test de hipótesis. Nivel de confianza y p-value. Test de hipótesis para la media y la varianza. Composites. Test de la chi cuadrado.

Tema 3: Análisis multivariante.

Análisis de Componentes principales. Factores de carga. Reglas de selección. Rotación. Modos de análisis: modo S vs. Modo T. Análisis de correlación canónica.



Tema 4: Regresión.

Regresión lineal. Correlación. Regresión múltiple. Colinealidad. Autocorrelación.

Tema 5: Series temporales.

Muestreo y conversión A/D. Sistemas lineales, causales e invariantes. Respuesta impulsional. Convolución. Correlación. Transformada z. Filtros en el dominio del tiempo, FIR y IIR. Integración y derivación numérica. Filtros de predicción lineal.

Tema 6: Análisis espectral.

Transformada discreta de Fourier. Funciones de transferencia. Filtros en el dominio de la frecuencia. Relación con la transformada z. Efectos de la ventana. Densidad espectral de potencia. Métodos de estima no-paramétricos y paramétricos: máxima entropía.

Tema 7: Técnicas de array.

Muestreo temporal y muestreo espacial. Arrays sísmicos. Lentitud aparente y métodos de estimación. Patrón de antena. Arrays sísmicos de gran apertura y de pequeña apertura. Aplicaciones de los arrays sísmicos. Caso práctico.

BIBLIOGRAFÍA

- Canovos, G., 1988. Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill.
- Marques de Sá, J.P., 2003. Applied Statistics using SPSS, Statistics and MATLAB. Springer-Verlag.
- Webster, R., 2004. Geostatistics for Environmental Scientists, Wiley.
- Von Storch, H. and Navarra, A., 1995. Analysis of climate variability. Springer-Verlag.
- Wilks, D., 1995. Statistical Methods in the Atmospheric Science. Academia Press.
- Verzani, J, 2005. Using R for introductory Statistics.
- Bormann, P. (Ed.) (2012). New Manual of Seismological Observatory Practice (NMSOP-2), IASPEI, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam; nmsop.gfz-potsdam.de.
- Gu, Y. J. (2010), Arrays and Array Methods in Global Seismology, Springer, 273 pp.
- Havskov, J. and L. Ottemöller (2010). Routine data processing in earthquake seismology. Springer, 347 pp.
- Meade, M.D. & Dillon, C.R. (1993): Señales y sistemas. Addison-Wesley Iberoamericana. U.S.A.
- Proakis, J. G and D. G. Manolakis (1992). Digital signal processing principles, algorithms and applications. Macmillan Pub. Co.
- Rost, S. & Thomas, C. (2002), Array Seismology: Methods and Applications, Rev. Geophys. 40, 1008, doi:10.1029/2000RG000100.
- Scherbaum, F. (2007). Of poles and zeros, fundamentals of digital seismology, revised second edition. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- Earth System Research Laboratory - <http://www.esrl.noaa.gov>
- Matlab help - <http://es.mathworks.com/help/matlab>
- NORSAR - <http://www.norsar.no>
- EarthScope - <http://www.earthscope.org>
- Comprehensive Test Ban Treaty Organization (CTBTO) - <http://www.ctbto.org>

METODOLOGÍA DOCENTE



- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Prácticas de laboratorio
- Ejercicios de simulación
- Realización de trabajos individuales

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación serán:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: 10-20%
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 50-60%
- Pruebas escritas 30-40%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación serán:

- Valoración de un trabajo práctico individual: 20-40%
- Pruebas escritas: 60-80%

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

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación serán:

- Prueba escrita que consistirá en cuestiones, problemas y un ejercicio práctico: 100%

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO
(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

<http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php>

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se



<p>(GAB, FJAG)</p> <p>http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado</p> <p>(MJEP, SRGF)</p>	<p>atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet)</p> <p>Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono</p>
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<p>La proporción entre clases presenciales y virtuales dependerá de la disponibilidad de aula de capacidad suficiente y de las disposiciones de la Universidad en función de la situación sanitaria.</p> <p>Las sesiones prácticas se realizan con ordenador, por lo que preferentemente se impartirán online para evitar contagios debidos a uso de ordenadores comunes de las aulas de informática de la Facultad de Ciencias o la ETSIE.</p> <p>Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que indique la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar, ...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google Drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...)</p> <p>Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma PRADO, Consigna UGR y/o Google Drive.</p>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<p>Convocatoria Ordinaria</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria ordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las actividades de evaluación tendrán prioridad y serán actividades presenciales. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizarían de forma online.</p>	
<p>Convocatoria Extraordinaria</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria extraordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las actividades de evaluación tendrán prioridad y serán actividades presenciales. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizarían de forma online.</p>	
<p>Evaluación Única Final</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la evaluación única final serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las actividades de evaluación tendrán prioridad y serán actividades presenciales. Solo en el caso de que los grupos sean demasiado grandes y no se puedan asegurar las medidas de protección, se realizarían de forma online.</p>	
<p>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</p>	
<p>ATENCIÓN TUTORIAL</p>	
<p>HORARIO (Según lo establecido en el POD)</p>	<p>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)</p>
<p>http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php</p> <p>(GAB, FJAG)</p>	<p>En escenario no-presencial se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet). Las tutorías individuales</p>



<p>http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado (MJEP, SRGF)</p>	<p>tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.</p>
<p>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</p>	
<p>Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...)</p> <p>Las sesiones prácticas se realizan con ordenador y se impartirán online, asimismo. Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que provea la UGR en su momento.</p> <p>Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.</p>	
<p>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</p>	
<p>Convocatoria Ordinaria</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria ordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las pruebas escritas se realizarán de forma online a través de Prado o las plataformas previstas por la Universidad. Al mismo tiempo que se desarrolle esta actividad, se abrirá una sesión de videoconferencia para poder resolver en directo cualquier duda que se plantee.</p>	
<p>Convocatoria Extraordinaria</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la convocatoria extraordinaria serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las pruebas escritas se realizarán de forma online a través de Prado o las plataformas previstas por la Universidad. Al mismo tiempo que se desarrolle esta actividad, se abrirá una sesión de videoconferencia para poder resolver en directo cualquier duda que se plantee.</p>	
<p>Evaluación Única Final</p>	
<p>Los instrumentos de evaluación y porcentajes de calificación de la evaluación única final serán los mismos que se han descrito anteriormente en el apartado de Evaluación de esta Guía Docente. Las pruebas escritas se realizarán de forma online a través de Prado o las plataformas previstas por la Universidad. Al mismo tiempo que se desarrolle esta actividad, se abrirá una sesión de videoconferencia para poder resolver en directo cualquier duda que se plantee.</p>	

