



| | |
|---------------|--|
| Año académico | 2014-15 |
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Grupo | Grupo 1, 2S |
| Guía docente | A |
| Idioma | Castellano |

Identificación de la asignatura

| | |
|-------------------------------|--|
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Créditos | 0,8 presenciales (20 horas) 2,2 no presenciales (55 horas) 3 totales (75 horas). |
| Grupo | Grupo 1, 2S (Campus Extens) |
| Período de impartición | Segundo semestre |
| Idioma de impartición | Catalán |

Profesores

| Profesor/a | Horario de atención a los alumnos | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------|-----|---------------|-------------|---|
| | Hora de inicio | Hora de fin | Día | Fecha inicial | Fecha final | Despacho |
| Gabriel Jorda Sanchez gabriel.jorda@uib.es | | | | | | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |
| Antonio Jesús Sánchez Román antonio.sanchez@uib.es | | | | | | Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría |

Contextualización

En esta asignatura se pretenden introducir los conceptos básicos del análisis objetivo de datos así como de la asimilación de datos. En la primera parte se tratarán diversas técnicas que nos permitirán extraer el máximo de información de un conjunto de datos puntuales. En la segunda parte se presentarán las diversas técnicas que existen para corregir las simulaciones numéricas con el fin de que se aproximen lo máximo posible a la realidad observada.

Esta asignatura del Máster de Física Avanzada y Matemática Aplicada forma parte del bloque de asignaturas que permiten obtener la especialidad en Fluidos Geofísicos. Esta asignatura será útil para aquellos alumnos que durante su carrera profesional tengan que tratar con observaciones reales (p.ej, de estaciones meteorológicas, de campañas oceanográficas, etc..) y para aquellos que tengan que trabajar con sistemas operacionales en los que la asimilación de datos es un elemento fundamental. Se abordarán conceptos de estadística y optimización pero siempre desde un punto de vista eminentemente práctico. Se trabajarán los conceptos básicos que deben conocerse tanto si se pretenden analizar observaciones o asimilar datos en modelos como si se utilizan bases de datos climáticos, oceanográficos o atmosféricos, ya que la mayor parte de estos productos han sido generados utilizando las técnicas que se introducirán en la asignatura. De la misma manera, el contenido aquí presentado enlaza de forma natural con el contenido de la asignatura de *Predictabilidad* y de la de *Simulación Numérica de Fluidos Geofísicos*, ambas dentro del mismo bloque.

El profesor Dr. Gabriel Jordà tiene una larga experiencia científica en el desarrollo y uso de técnicas de análisis espacial y de asimilación de datos. Esta experiencia viene avalada por la participación en proyectos internacionales, la publicación de artículos científicos y la dirección de estudiantes de máster y doctorado en temáticas relacionadas.

Requisitos





| | |
|---------------|--|
| Año académico | 2014-15 |
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Grupo | Grupo 1, 2S |
| Guía docente | A |
| Idioma | Castellano |

No hay requisitos específicos para esta asignatura pero es recomendable tener una base en álgebra como la obtenida por los graduados en Física o Matemáticas. Para los trabajos prácticos se deberán escribir programas sencillos por lo que conocer algún lenguaje de programación facilitará las tareas (Matlab, Fortran, C+, Scilab).

Competencias

Específicas

- * Que los estudiantes desarrollen la habilidad para usar y adaptar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos de distinta naturaleza..
- * Adquirir conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento y demostrar en el contexto de la investigación científica, una comprensión plena de los aspectos teóricos y prácticos de la metodología..
- * Adquirir la capacidad de optimizar la información proporcionada por un muestreo discreto en el tiempo y el espacio del campo de una variable física con el objetivo último de reconstruir éste campo así como de evaluar las limitaciones de la reconstrucción..
- * Desarrollar un espíritu crítico que ayude a evaluar la fiabilidad de los productos observacionales y numéricos en oceanografía y meteorología..

Genéricas

- * Poseer y comprender conocimientos que aporten una base o oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en el contexto de la investigación..
- * Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y afrontar la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta o limitada.
- * Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con este campo..

Básica

- * Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/

Contenidos

Esta asignatura se divide en dos partes, una dedicada a la optimización d'observaciones puntuales y la otra al uso de observaciones reales para corregir simulaciones numéricas.

Contenidos temáticos

1. Análisis Objetivo

Discretización espacial. Métodos de análisis espacial objetivo 2D y 3D. Extensión al análisis multivariante. Distintos modelos para describir las matrices de covarianza. Evaluación de los errores de análisis y en el cálculo de variables derivadas.

2. Asimilación de Datos

Incertidumbres en las observaciones y los modelos. Bases de la asimilación secuencial y variacional. Cantidades observables y realidad-modelo. El filtro de Kalman y sus derivados. Asimilación Variacional, formulación y técnicas de minimización. Problemas





| | |
|---------------|--|
| Año académico | 2014-15 |
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Grupo | Grupo 1, 2S |
| Guía docente | A |
| Idioma | Castellano |

de la implementación en casos reales. Aproximaciones usuales en problemas geofísicos. Limitaciones de las hipótesis de linealidad.

Metodología docente

Actividades de trabajo presencial

| Modalidad | Nombre | Tip. agr. | Descripción | Horas |
|------------------|--------|-------------------|---|-------|
| Clases teóricas | | Grupo grande (G) | Se presentarán los fundamentos teóricos así como ejemplos ilustrativos de los contenidos de la materia | 10 |
| Clases prácticas | | Grupo mediano (M) | Se realizarán diversas actividades para llevar a la práctica los conceptos aprendidos durante las sesiones teóricas. | 6 |
| Tutorías ECTS | | Grupo pequeño (P) | En sesiones pequeñas iremos trabajando sobre los proyectos que están realizando los estudiantes con el fin de resolver dudas y asegurar una buena consecución de los proyectos. | 2 |
| Evaluación | | Grupo grande (G) | Presentación de los proyectos individuales | 2 |

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

Actividades de trabajo no presencial

| Modalidad | Nombre | Descripción | Horas |
|---------------------------------------|---------------------------------|---|-------|
| Estudio y trabajo autónomo individual | Problemas de clase | Realización de problemas teóricos y prácticos pensados para consolidar los conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para realizar sus proyectos individuales. | 15 |
| Estudio y trabajo autónomo individual | Trabajo de análisis objetivo | Los alumnos deberán elegir un problema real en el que haga falta utilizar análisis espacial de datos, desarrollar el algoritmo más adecuado para realizar el análisis y discutir las opciones elegidas. Se deberá realizar un trabajo escrito corto describiendo el problema y una exposición en clase. | 20 |
| Estudio y trabajo autónomo individual | Trabajo de asimilación de datos | Los alumnos deberán elegir un caso real en el que se use asimilación de datos, hacer un análisis en profundidad de las técnicas utilizadas y hacer una discusión crítica sobre las limitaciones y posibles mejoras. Se pedirá una memoria escrita que se presentará en clase. | 20 |





| | |
|---------------|--|
| Año académico | 2014-15 |
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Grupo | Grupo 1, 2S |
| Guía docente | A |
| Idioma | Castellano |

Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

Evaluación

| | |
|-------------------------|---|
| Modalidad | Evaluación |
| Técnica | Pruebas orales (recuperable) |
| Descripción | Presentación de los proyectos individuales |
| Criterios de evaluación | Se hará una evaluación continua de la participación de los alumnos en clase y del interés mostrado. |

Porcentaje de la calificación final: 10% con calificación mínima 4

Problemas de clase

| | |
|-------------------------|---|
| Modalidad | Estudio y trabajo autónomo individual |
| Técnica | Pruebas orales (recuperable) |
| Descripción | Realización de problemas teóricos y prácticos pensados para consolidar los conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para realizar sus proyectos individuales. |
| Criterios de evaluación | Los alumnos mostrarán en clase los resultados de los problemas encomendados. |

Porcentaje de la calificación final: 20% con calificación mínima 4

Trabajo de análisis objetivo

| | |
|-------------------------|---|
| Modalidad | Estudio y trabajo autónomo individual |
| Técnica | Trabajos y proyectos (recuperable) |
| Descripción | Los alumnos deberán elegir un problema real en el que haga falta utilizar análisis espacial de datos, desarrollar el algoritmo más adecuado para realizar el análisis y discutir las opciones elegidas. Se deberá realizar un trabajo escrito corto describiendo el problema y una exposición en clase. |
| Criterios de evaluación | Individualmente, cada alumno presentará los aspectos principales de su trabajo de prácticas ante el profesor y resto de compañeros, los cuales podrán plantear las dudas y preguntas oportunas |

Porcentaje de la calificación final: 35% con calificación mínima 4





| | |
|---------------|--|
| Año académico | 2014-15 |
| Asignatura | 11278 - Análisis Espacial y Asimilación de Datos |
| Grupo | Grupo 1, 2S |
| Guía docente | A |
| Idioma | Castellano |

Trabajo de asimilación de datos

| | |
|-------------------------|---|
| Modalidad | Estudio y trabajo autónomo individual |
| Técnica | Trabajos y proyectos (recuperable) |
| Descripción | Los alumnos deberán elegir un caso real en el que se use asimilación de datos, hacer un análisis en profundidad de las técnicas utilizadas y hacer una discusión crítica sobre las limitaciones y posibles mejoras. Se pedirá una memoria escrita que se presentará en clase. |
| Criterios de evaluación | Individualmente, cada alumno presentará los aspectos principales de su trabajo de prácticas ante el profesor y resto de compañeros, los cuales podrán plantear las dudas y preguntas oportunas |

Porcentaje de la calificación final: 35% con calificación mínima 4

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

E. Kalnay, “Atmospheric modeling, data assimilation and predictability” – Cambridge University Press, ISBN 0-521-79179-0 – ISBN 0-521-79629-6

P. Malanotte-Rizzoli “Modern approaches to data assimilation in ocean modeling” Elsevier,

Bibliografía complementaria

ECMWF Training Course http://old.ecmwf.int/newsevents/training/lecture_notes/LN_DA.html

