

Literatura:

E. Kalnay, 2003: Atmospheric modeling, data assimilation and predictability (osnovni učbenik)

R. Daley, 1991: Atmospheric data analysis (določena poglavja)

Vsebina predmeta:

Uvod. Splošni problem napovedovanja vremena. Terminologija

Osnove dinamike atmosferskih procesov
Poenostavitev osnovnih gibalnih enačb. Valovne rešitve.
Enačbe plitve vode (shallow-water model, SWM).

Geostrofsko prilagajanje
Numerična diskretizacija enačb plitve vode, 1D in 2D.
Stranski robni pogoji za modele na omejenem območju

Kvazi-geostrofska dinamika in relativna pomembnost različnih opazovanj na primeru SWM. Inicializacija na primeru SWM.

Vertikalna diskretizacija NWP modelov. Sila gradient tlaka v različnih koordinatnih sistemih. Hibridna vertikalna koordinata.

Formulacija spektralnih globalnih modelov in spektralnih modelev na omejenem območju. Model ALADIN.

Zgodovinski pregled razvoja metod za analizo vremena.
Globalni opazovalni sistem opazovanj. Napake opazovanj.

Prireditve funkcije opazovanjem. Metoda najmanjših kvadratov. Globalna prireditve funkcije polinomom. Poddoločen in predoločen problem. Analiza primera.

Metoda zaporednih popravkov. Analiza primera. Metoda nudging

Ocena minimalne variance. Algoritem statistične (optimalne) interpolacije (OI).

Kovariančne matrike (opazovanj, ozadja, analize). Modeliranje kovarianc napak v polju prvega približka.

Operator opazovanj. Univariatna in multivariatna analiza.

Osnove variacijskega računa za funkcije večih spremenljivk.
Trodimenzionalna variacijska asimilacija (3D-Var). Primerjava OI in 3D-Var.

Štiri-dimenzionalna variacijska asimilacija (4D-Var). Tangent-linear in adjoint model. Enostavni primeri.

Napredne metode asimilacije: Kalmanov filter.

Skupinske napovedi. Formulacija zacetnih perturbacij za ansambelsko napovedovanje.

Rast napak v modelih in dolgoročna napovedljivost. Izzivi modelov za napovedovanje vremena na različnih skalah.

Reanalize: princip priprave in metode uporabe. Koristna spletna stran je <https://reanalyses.org/>

"Downscaling" / Zvisevanje ločljivosti

Parametrizacija fizikalnih procesov v modelih za napovedovanje vremena.

Pregled fizike v modelih za napovedovanje vremena. Osvežitev znanj o fizikalnih procesov (sevanje, oblaki, turbulenca v mejni plasti)

Vlaga. Nastanek oblakov in padavin v modelih. Konvektivne sheme.

Parametrizacija mejne plasti. Parametrizacija tal. Sklopljeni modeli.

Modeliranje onesnaženja.

Post-processing rezultatov prognozičnih modelov vremena. Ocenjevanje kakovosti modelov. Standardne metode verifikacije prognozičnih modelov.

Seminarji po dogovoru.