

## Syllabus do wykładu:

### „Teoria dynama hydromagnetycznego w geo- i astrofizyce 2”

**Ilość godzin:** 30h wykładu i 30h ćwiczeń; **semestr letni.**

**Język wykładu:** z założenia angielski, jeśli jednak będą tylko studenci polskojęzyczni, to wykład poprowadzę po polsku.

Wykład: dr hab. Krzysztof Mizerski, ćwiczenia: dr Marek Grądzki.

1. Teoretyczny opis konwekcji w układach rzeczywistych
  - a. Przybliżenie Boussinesqa
  - b. Przybliżenie anelastyczne
2. Fale we jądrze Ziemi – związki dyspersyjne i fizyczne własności. Obserwowane oscylacje pola geomagnetycznego.
  - a. Metody używane w badaniu wariacji pola geomagnetycznego.
  - b. Fale typu MAC
  - c. Fale torsyjne
  - d. Fale Rossby'ego
  - e. Fale inercyjne
3. Porównanie obserwacji i teorii. Co udało się wyjaśnić, oraz przykłady ważnych zagadnień wciąż oczekujących wyjaśnienia.

Na ćwiczeniach rozwiązywane będą problemy wprowadzające oraz uzupełniające wiedzę na temat ww. aspektów dynama hydromagnetycznego, w tym przy użyciu pakietów MATLAB oraz MATHEMATICA. Ćwiczenia będą się odbywały częściowo przy tablicy (rozwiązywanie prostych przykładów), ale w większości przy komputerze (programowanie przy użyciu ww. pakietów).

#### **Wymagania:**

1. Znajomość podstawowej algebry, pojęcia pochodnej.
2. Podstawowa umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych.
3. Podstawowa wiedza z elektromagnetyzmu i rachunku wektorowego.

#### **Warunki zaliczenia:**

Na zaliczenie będzie trzeba wykonać jedno semestralne zadanie. Tematy tych zadań podam na pierwszym wykładzie – będą tematy do wyboru. Niektóre będą opisowe, inne bardziej matematyczne. Ponadto wymagane będzie zaliczenie egzaminu ustnego.

#### **Literatura:**

Wykład będzie autorski i jego celem będzie przedstawienie skomplikowanych zagadnień dotyczących dynama hydromagnetycznego w przystępnej formie. Dlatego nie ma jednego podręcznika, jednak literatura polecana obejmuje (zostanie rozesłana studentom w formie elektronicznej):

- [1] P. Roberts 1967, An introduction to magnetohydrodynamics, American Elsevier Pub. Co.
- [2] H.K. Moffatt and E. Dormy 2019, Self-exciting fluid dynamos, Cambridge University Press,
- [3] K.A. Mizerski 2021, Foundations of Convection with density stratification, Springer
- [4] IUGG, 2020, Geomagnetism, Aeronomy and Space Weather, Eds. M. Manda, M. Korte, A. Yau, E. Petrovsky, Cambridge University Press.