**Nazwa przedmiotu:**

Przedmiot obieralny 2 - Astronomia z elementami atmosfery

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. Kruczyk Michał

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMOB248

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 32 godziny, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godzin,
b) konsultacje - 2 godziny.
2) Praca własna studenta - 20 godzin, w tym:
a) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godzin,
b) przygotowanie do sprawdzianu - 10 h,
razem: 52 h - 2 punkty ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych 32, w tym:
obecność na wykładach - 30 godzin,
konsultacje - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0.8 punktu ECTS - 20 godzin, w tym:
zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godzin,
przygotowanie do sprawdzianu - 10 h,

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

astronomia geodezyjna z geodynamiką (GK.SIK312)
fizyka na kursie inżynierskim

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z pogłębiona problematyką astronomii geodezyjnej, astronomii ogólnej i fizyki atmosfery, zwłaszcza w kontekście problematyki geodezyjnej.

**Treści kształcenia:**

Rola astronomii geodezyjnej w geodezji współczesnej.
Współcześnie używane systemy czasów. Przeliczanie czasów w różnych systemach.
Współczesne katalogi gwiazd (przykłady: HD/CD/CpD, AC, HIP, GSC, PPM i inne).
Fizyczne własności gwiazd (elementy astrofizyki). Astrometryczne parametry gwiazd (ruch własny, paralaksa).
Kosmiczne misje astrometryczne (HIPPARCOS, GAIA).
Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (ICRF). Nowa teoria precesji i nutacji IAU2000 i podstawowe pojęcia z nią związane (CEO/CIP).
Nowa metoda obliczania miejsc pozornych gwiazd w systemie IAU2000.
Wybrane astronomiczne metody różnicowe i łączne wyznaczania pozycji. Wyznaczenie składowych odchyleń pionu z obserwacji astrometrycznych. Wyznaczenia geoidy metodą niwelacji astronomicznej.

Budowa atmosfery. Podstawowe zależności między parametrami atmosfery.
Równanie stanu powietrza suchego. Model atmosfery hydrostatycznej.
Model atmosfery izotermicznej i o stałym gradiencie termicznym.
Para wodna w atmosferze. Para nasycona. Miary wilgotności. Chmury. Opady.
Transport promieniowania w atmosferze. Elementy termodynamiki.
Metody pomiarów aerologicznych. Globalna cyrkulacja atmosfery.
Równania mechaniki płynów. Modelowanie przepływu powietrza.
Numeryczne prognozowanie pogody (budowa modeli, operacyjnie działające aplikacje w kraju i za granicą).
Modele refrakcji. Refrakcja astronomiczna i ziemska (klasyczna) a refrakcja w systemach GNSS.
Wpływ stanu atmosfery na wyznaczenia astronomiczne i satelitarne.
Opóźnienie troposferyczne (składowa hydrostatyczna i wilgotna, IWV).
Jonosfera. Całkowita zawartość elektronów (TEC). Opóźnienie jonosferyczne GNSS.
Porównanie produktów troposferycznych i jonosferycznych z wynikami pomiarów aerologicznych i modelami fizyki atmosfery.

**Metody oceny:**

Ocena na podstawie pisemnego sprawdzianu pod koniec kursu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Andrews D.G.: „An Introduction to Atmospheric Physics”, Cambridge University Press, Cambridge 2000
Barlik, M. : „Wybrane zagadnienia geofizyki”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1986
Bilski, E.: „Geofizyka”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1971
Holton J.R., Curry J.A., Pyle J.A.(ed.): „Encyclopedia od Atmospheric Sciences“ Academic Press, London 2003
IERS Technical Notes, Observatoire de Paris.
Iribarne J.V., Cho H.-R: Fizyka atmosfery, PWN, Warszawa 1988
Kryński, J. (red.): „Nowe obowiązujące niebieski i ziemskie systemy i układy odniesienia oraz ich wzajemne relacje“. Instytut Geodezji i Kartografii , Seria monograficzna nr.10.
Lambeck, K. "The Earth’s Variable Rotation: Geophysical Causes and Consequences", Cambridge University Press, London 1980
Salby M. L.: "Fundamentals of Atmospheric Physics"
„Rocznik Astronomiczny na rok 2010“, Instytut Geodezji i Kartografii
Zharkov V.N., Molodensky S.M., Brzeziński A., Groten E., Varga P. : „The Earth and ist Rotation“. Wichmann Verlag, Heidelberg 1996

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt GK.SMOB248\_W1:**

Ma pogłębioną wiedzę z zakresu współcześnie używanych systemów i skal czasu, współczesnych katalogów gwiazd, modeli budowy atmosfery, wpływu stanu atmosfery na wyznaczenia astronomiczne i satelitarne oraz tzw. meteorologii GNSS.

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**