

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Fizyka atmosfery				
Rok akademicki:	2017/2018	Kod:	JFT-1-022-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej				
Kierunek:	Fizyka Techniczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	0
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr inż. Nęcki Jarosław (necki@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr inż. Nęcki Jarosław (necki@agh.edu.pl)				

Krótką charakterystyka modułu

Omawiane są warunki sprzyjające utrzymania życia na planetach. Analizowany jest skład atmosfery oraz przyczyny jego zmian i konsekwencje z tego wynikające dla klimatu na Ziemi.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W002	Wiedza z zakresu fizyki środowiska	FT1A_W03, FT1A_W03	Egzamin
M_W003	Pomiary i urządzenia	FT1A_W16	Aktywność na zajęciach
M_W004	Analiza danych	FT1A_W01, FT1A_W01	Sprawozdanie
Umiejętności			
M_U001	Umiejętności w fizyce atmosfery	FT1A_U06, FT1A_U01, FT1A_U10, FT1A_U04, FT1A_U04, FT1A_U01, FT1A_U02, FT1A_U13, FT1A_U07, FT1A_U06, FT1A_U05, FT1A_U07, FT1A_U05, FT1A_U02	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	Kompetencje w fizyce atmosfery	FT1A_K09, FT1A_K03, FT1A_K03, FT1A_K02, FT1A_K01, FT1A_K01, FT1A_K02, FT1A_K04	Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W002	Wiedza z zakresu fizyki środowiska	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Pomiary i urządzenia	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
M_W004	Analiza danych	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Umiejętności w fizyce atmosfery	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Kompetencje w fizyce atmosfery	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**1) Budowa Atmosfery

Trzy pierwsze wykłady wstępne (6h) zawierają podstawowe informacje o atmosferze Ziemi i innych planet. Przeprowadzany jest jej podział ze względu na różne parametry fizykochemiczne. Omawiane są warunki sprzyjające utrzymaniu życia na planetach. Historia zmian składu atmosfery oraz jej przyczyny i konsekwencje dla klimatu w odniesieniu do Ziemi i innych planet/księżyców w układzie słonecznym oraz planet "złotowłosej" w innych układach planetarnych.

2) Bilans radiacyjny Ziemi i innych planet

Dwa wykłady (4h) związane są ze szczegółową konstrukcją modelu bilansu radiacyjnego Ziemi. Pod uwagę brane są różne skale czasowe i czynniki związane z parametrami opisującymi własności powierzchni gruntu i składu atmosfery.

3) Równowaga pionowa w atmosferze

Dwa wykłady (4h) omawiające konsekwencję bilansu radiacyjnego dla pionowej równowagi w atmosferze. W tym kontekście analizowany jest cykl dobowy konwekcji atmosferycznej i możliwe sytuacje meteorologiczne oraz ich znaczenie dla dyspersji zanieczyszczeń. Omawiany jest wpływ sytuacji barycznej na wzmocnienie lub osłabienie ruchów pionowych w atmosferze.

4) Chmury - powstawanie i klasyfikacja

Dwa wykłady (4h) prezentują podstawowe teorie powstawania chmur. Rozważana jest szybkość procesu oraz bilans energetyczny podczas procesów chmurotwórczych. Klasyfikacja chmur ze względu na stan atmosfery, jej dynamikę, historię masy powietrza wraz z nomenklaturą meteorologiczną.

5) Wiatry

Wykład (2h) opisujący fizyczne przyczyny powstawania i utrzymywania się wiatrów w atmosferze w rozmaitych sytuacjach barycznych. Omówiona jest spirala Eckmana w odniesieniu do ruchów atmosfery, elementy szorstkości terenu i ich wpływ na prędkość wiatru oraz wiatry związane z ukształtowaniem terenu.

6) Cyrkulacja globalna i mezoskalowa

Dwa wykłady (4h) pozwalają na opis badań naziemnych i satelitarnych związanych z powstawaniem układów cyrkulacji komórkowej oraz teorię powstawania układów barycznych, frontów atmosferycznych i cyklicznych zjawisk pogodowych (NAO, ENSO).

7) Badania składu atmosfery

Dwa ostatnie wykłady (4h) związane są z możliwymi zmianami składu atmosfery. Przedstawione są przyczyny zarówno cyklicznych jak i okazjonalnych zmian zawartości gazów śladowych w powietrzu (w troposferze i stratosferze). Omówione zostaną metody badawcze (historyczne i aktualne) w analizach prowadzonych na powierzchni i zdalnie.

Ćwiczenia laboratoryjne

1) proste obliczenia fizyczne w badaniach atmosfery (4h)

Ćwiczenia podsumowują wykorzystanie podstawowych praw związanych z bilansem promieniowania i statyki atmosfery do określania warunków termicznych i równowagi atmosfery.

2) Model Class - wprowadzenie (4h)

Przedstawiona zostanie konstrukcja modelu, podstawowe równania, zmienne i sposób wprowadzania danych oraz obrazowania wyników modelu. Omówione zostaną warunki stosowalności modelu i analiza niepewności wyników.

3) Model Class - pierwsze użycie (4h)

Ćwiczenia dotyczą prostych sytuacji o skrajnych parametrach meteorologicznych. Modelowanie wysokości warstwy granicznej, zmian temperatury potencjalnej i wilgotności oraz relacje pomiędzy nimi.

4) Model Class - modelowanie zaawansowane (4h)

Użycie modelu class w znacznie bardziej rzeczywistych przypadkach – porównanie z danymi pomiarowymi dla typowych środowisk. Wpływ adwekcji, sytuacji barycznych i zachmurzenia na skład atmosfery, powiązanie zmian stężenia gazów śladowych z innymi parametrami atmosfery, analiza sprzężeń zwrotnych.

Zajęcia terenowe

Pomiary meteorologiczne i ich interpretacja

Zajęcia terenowe odbędą się pod koniec semestru po zrealizowaniu wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci biorący udział w zajęciach terenowych zostaną wyposażeni w proste narzędzia pomiarowe (barometr, termometr, higrometr, wiatromierz). Przed przystąpieniem do pomiarów uczestnicy muszą przygotować mapy baryczne i zapoznać się z sytuacją synoptyczną. Zajęcia odbędą się w Tatrzańskim Parku Narodowym i pomiary dokonywane będą podczas wchodzenia na Kasprowy Wierch dzięki czemu studenci uzyskają profile pionowe atmosfery do wysokości 2km n.p.m. Drugą część pracy uczestnicy wykonują po powrocie z terenu. Należy wykonać modelowanie wszystkich parametrów i porównać z otrzymanymi wynikami – różnice przedyskutować.

Sposób obliczania oceny końcowej

$$OK = E \cdot 0.5 + CL \cdot 0.25 + SZT \cdot 0.25$$

OK - Ocena końcowa

E - ocena z Egzaminu

CL - ocena zaliczenia końcowego ćwiczeń laboratoryjnych

SZT- ocena sprawozdania z zajęć terenowych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ogólna wiedza z zakresu podstaw fizyki i chemii.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Korzuchowski - Atmosfera, Klimat, Ekoklimat

Iribarne, Cho - Fizyka atmosfery

Lutgens, Tarbuck - The Atmosphere,

Ahrens - Essentials of Meteorology,

Ahrens - Meteorology Today,

Salby- Fundamentals of Atmospheric Physics,

Holton -An Introduction to Dynamic Meteorology,

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Według bazy WoS.

Informacje dodatkowe

W przypadku nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych student wykonuje zadanie domowe dotyczące przerabianego na zajęciach materiału i oddaje prowadzącemu wraz ze sprawozdaniem pisemnym z wykonanej pracy nad modelem. Nie ma możliwości nieodrabiania ćwiczeń laboratoryjnych.

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach terenowych student ma możliwość ustalenia z prowadzącym metody przeprowadzenia własnego eksperymentu o adekwatnej liczbie godzin.

W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności na zajęciach terenowych część oceny końcowej SZT przyjmowana jest jako 2.0, najwyższa możliwa nota do uzyskania wynosi OK=3.5.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	16 godz
Udział w zajęciach terenowych	12 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	8 godz
Przygotowanie do zajęć	16 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	8 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	4 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	110 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS