Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wprowadzenie do geofizycznej mechaniki płynów - wykład, PG_00206215		
Kierunek studiów	Oceanografia (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	3.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca			
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Jordan Badur	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	1.0	29.0	75

Cel przedmiotu	Wprowadzenie studentów do mechaniki płynów w ujęciu geofizycznym, z uwzględnieniem cyrkulacji średnio- i wielkoskalowej i wykorzystaniem metod matematycznych.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[OCEANMU2-K04] jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z zakresu nauk przyrodniczych w szczególności z zakresu studiowanej specjalności, a w sytuacjach problemowych, wspiera się wiedzą ekspertów	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z zakresu geofizycznej mechaniki płynów, a w sytuacjach problemowych, wspiera się wiedzą ekspertów	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[OCEANMU2-W04] zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze trendy badań z zakresu oceanografii a także możliwości praktycznego zastosowania powiązanych osiągnięć, ocenia ich przydatność i ograniczenia w rozwiązywaniu problemów badawczych naukowych, krytycznie je analizuje i ocenia możliwości ich zastosowania	zna i rozumie, w stopniu pogłębionym, najnowsze trendy dotyczące zastosowań mechaniki płynów do przepływów wielko- i średnioskalowych	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
[OCEANMU2-W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu specjalistyczną terminologię stosowaną w oceanografii oraz naukach z nią związanych (w j. polskim oraz wybranym j. obcym)	zna i rozumie w pogłębionym stopniu specjalistyczną terminologię stosowaną w geofizycznej mechanice płynów (w j. polskim i angielskim)	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
[OCEANMU2-U01] potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy dotyczące funkcjonowania poszczególnych komponentów środowiska morskiego wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin naukowych oraz proponować rozwiązania	potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy dotyczące przepływów geofizycznych wykorzystując odpowiednie metody matematyczne.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[OCEANMU2-W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu przebieg złożonych procesów i zjawisk zachodzących w środowisku morskim ze szczególnym uwzględnieniem strefy brzegowej, a także złożonych zależności pomiędzy ożywionymi i nieożywionymi elementami środowiska wodnego	zna i rozumie w stopniu pogłębionym skomplikowane aspekty mechaniki płynów, przepływów wielko- i średnioskalowych a także ich interakcję z organizmami morskimi.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja

Treści przedmiotu

A. Mechanika płynów:

1. Model ośrodka ciągłego i kinematyka: opis Eulera i Lagrange'a, opisy mieszane, pochodna materialna, separacja tensora gradientu prędkości.
2. Równania zachowania masy, pędu i energii w układzie inercjalnymi i nieinercjalnym. Równanie Cauchy'ego, separacja tensora naprężeń i równania konstytutywne tensora naprężeń lepkich.
3. Równania zachowania energii i równanie Bernoulliego dla przepływów niestacjonarnych.
4. Elementy kinematyki wirowości: wirowość i krążenie, twierdzenie Kelvina, wirowość potencjalna, twierdzenie Ertela. Elementy przepływów płaskich.
5. Turbulencja przepływów nieściśliwych: uśrednianie Reynoldsa, równanie energii średniej, domknięcia turbulentne, elementy statystycznej teorii turbulencji.

B. Elementy cyrkulacji wielko- i średnioskalowej:

1. Bilans pędu i energii na obracającej się Ziemi i przybliżenie Bousinesq'a.
2. Równanie płytkiej wody: w ośrodku jednorodnym, wielowarstwowym i stratyfikowanym; równowaga geostroficzna, wiatr termalny. Zachowanie wirowości i energii w przybliżeniu płytkiej wody., Fale Poincare i Kelvina,
3. Pogłębiona analiza przybliżenia geostroficznego: dostosowanie geostroficzne: bilans energii i dostępna energia potencjalna, przybliżenia asymptotyczne, przybliżenie planetarne i quasi-geostroficzne.
4. Warstwy tarciowe: model Ekmana.
5. Fale Rossby i równanie transportu energii. Fale wewnętrzne.
6. Niestabilność hydrodynamiczna przepływów baroklinowych i barotropowych na obracającej się Ziemi: Niestabilność Kelvina-Helmholtza, model płyty wirowej, równanie Rayleigha, kryterium Rayleigha-Kuo, problem Eady'ego.
7. Cyrkulacja oceaniczna: Uśredniona po głębokości: modele Stommela, Munka i Fofonoffa i ze strukturą pionową: dwuwarstwowy model QG: bilans wirowości i dynamika termokliny.

<table>
<tr><td>Wymagania wstępne i dodatkowe</td><td colspan="2">Zaliczenie "Metod matematycznych w oceanografii" oraz "Programowanie i analiza danych" lub dostateczna znajomość rachunku różniczkowego i całkowego jednej i wielu zmiennych; umiejętność rozwiązywania wybranych równań różniczkowych i obliczenia transformaty Fouriera podanej funkcji.</td></tr>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>egzamin pisemny</td><td>51.0%</td><td>90.0%</td></tr>
<tr><td>dyskusje na zajęciach</td><td>51.0%</td><td>10.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>• Kundu, Cohen, Dowling, 2016. Fluid Mechanics, Academic Press, London (wybrane rozdziały, część A),
• Cuishman-Roisin B. & Beckers J.M, 2011. Introduction to Geophysical Fluid Mechanics, Academic Press, Amsterdam (wybrane rozdziały, część B)
• Vallis G.K, 2019. Atmosphere and Ocean Dynamics , Cambridge Univ. Press, Singapore, (wybrane rozdziały, część B)</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>• White F., 2017. Fluid Mechanics in Si units, McGraw Hill India (część A, wybrane rozdziały, dla intuicji hydrostatyki i równania Bernoulliego)
• Mellor G.L., 1996. Introduction to physical oceanography, Wyd. AIP Press (część B, wybrane rozdziały)
• Druet, Cz. 2010. Dynamika morza, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk. (część B, wybrane rozdziały)
• Massel S.R. 2010. Procesy hydrodynamiczne w ekosystemach morskich. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk. (część B, wybrane rozdziały)
• Pedlosky, J. 2013(1987). Geophysical Fluid Dynamics. Springer, New York. (alternatywa dla dyskusji zachowania wirowości)</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">wyprowadź równanie zachowania wirowości dla przepływów lepkich

przedyskutuj separację tensora naprężeń i równania konstytutywne dla cieczy lepkiej

opisz model quasi-geostroficzny</td></tr>
<tr><td>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.