

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka Ziemi i przestrzeni okołoziemskiej, PG_00210512						
Kierunek studiów	Informatyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy		polski polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Doświadczalnej -> Zakład Fizyki Atomowej i Molekularnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Patryk Kamiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		20.0	50
Cel przedmiotu	• Przedstawienie Ziemi i przestrzeni okołoziemskiej jako sprzężonego układu fizycznego, opisywanego przez przepływy energii i materii, fale, pola oraz promieniowanie. • Rozwijanie umiejętności jakościowej i ilościowej interpretacji wybranych modeli matematyczno-fizycznych stosowanych w badaniach atmosfery, oceanów, wnętrza Ziemi i magnetosfery. • Kształtowanie krytycznego podejścia do danych obserwacyjnych, symulacji oraz ograniczeń modeli wykorzystywanych w badaniach środowiska i systemach technologicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[INFMU2_W07] zna i rozumie aktualnie obowiązujące przepisy prawne dotyczące działalności informatyka (działalność dydaktyczna, naukowa i zawodowa) oraz własności intelektualnej; zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	Student zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z funkcjonowaniem układu Ziemia–atmosfera–ocean–przestrzeń okołoziemską, w szczególności zagadnienia zmian klimatu, monitorowania środowiska, bezpieczeństwa infrastruktury technologicznej oraz wykorzystania danych satelitarnych. Student zna i rozumie, w zakresie niezbędnym do realizacji zadań dydaktycznych i naukowych, podstawowe zasady ochrony własności intelektualnej, licencjonowania oraz rzetelnego wykorzystywania i cytowania danych, map, obrazów satelitarnych, oprogramowania i materiałów źródłowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[INFMU2_K03] jest gotów do krytycznej oceny wiedzy i odbieranych treści	Student jest gotów do krytycznej oceny wiarygodności źródeł, danych, modeli, symulacji i wizualizacji dotyczących procesów zachodzących w środowisku Ziemi i przestrzeni okołoziemskiej, z uwzględnieniem ich założeń, niepewności i ograniczeń interpretacyjnych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[INFMU2_K02] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego uczenia się	Student jest gotów rozpoznawać ograniczenia własnej wiedzy w zakresie fizyki złożonych układów naturalnych oraz dostrzega potrzebę systematycznego uzupełniania i aktualizowania wiedzy z wykorzystaniem literatury naukowej, danych obserwacyjnych i wiarygodnych źródeł specjalistycznych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	Przykładowe treści omawiane na przedmiocie: 1. Ziemia jako układ fizyczny Podsystemy Ziemi; sprzężenia atmosfera–ocean–litosfera–magnetosfera; skale czasu i przestrzeni. 2. Bilans energetyczny planety Promieniowanie słoneczne, albedo, emisja ciepła, temperatura efektywna, uproszczone modele bilansowe. 3. Atmosfera i jej dynamika Równowaga hydrostatyczna, termodynamika atmosfery, stabilność, konwekcja, cyrkulacja i siła Coriolisa. 4. Elektryczność atmosferyczna Separacja ładunków, przebicie dielektryczne powietrza, wyładowania, pioruny i ochrona infrastruktury. 5. Fizyka mórz i oceanów Własności wody morskiej, gęstość, zasolenie, transport ciepła, cyrkulacja termohalinowa. 6. Fale, pływy i tsunami Fale powierzchniowe i długie, energia fal, oddziaływanie Ziemia–Księżyc–Słońce, rezonanse pływowe. 7. Wnętrze Ziemi Źródła ciepła, gradient geotermiczny, przewodnictwo, konwekcja i dynamika płaszcz. 8. Sejsmologia Fale P, S i powierzchniowe; odbicie i załamanie; tomografia sejsmiczna; interpretacja wnętrza planety. 9. Pole magnetyczne Ziemi Przybliżenie dipolowe, dynamo geofizyczne, obserwacje pola, magnetosfera. 10. Jonosfera i zorze polarne Ruch cząstek naładowanych w polu magnetycznym, pasy radiacyjne, emisja w atmosferze. 11. Pogoda kosmiczna Wiatr słoneczny, rozbłyski, koronalne wyrzuty masy, burze geomagnetyczne i ryzyko technologiczne. 12. Dane i modele systemu Ziemi Rola danych satelitarnych i terenowych; symulacje, walidacja modeli, niepewność i ograniczenia predykcji.
-------------------	---

Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej. Znajomość matematyki wyższej, w tym podstawowa znajomość analizy matematycznej, algebry liniowej, elementów równań różniczkowych zwyczajnych oraz fizyki na poziomie studiów pierwszego stopnia. Pomocna jest znajomość podstaw programowania i pracy z wykresami.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin ustny: odpowiedź na pytania przekrojowe, uzasadnienie doboru modelu i omówienie jego ograniczeń	51.0%	40.0%
	Egzamin pisemny: pytania problemowe, zadania rachunkowe i interpretacja modeli/danych	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	D. Halliday, R. Renick, J. Walker, Podstawy fizyki (t. 1 - 5). D. Livanov, The Physics of Planet Earth and Its Natural Wonders. K. Królas, Wszędzie fizyka.	
	Uzupełniająca lista lektur	• NASA Earthdata i NASA Earth Science – dane i materiały dotyczące systemu Ziemi. • Copernicus Data Space Ecosystem – dane i produkty obserwacji Ziemi. • European Space Agency: Swarm i Space Weather – materiały dotyczące ziemskiego pola magnetycznego i pogody kosmicznej. • NOAA Space Weather Prediction Center – komunikaty i dane dotyczące pogody kosmicznej. • MIT OpenCourseWare / Course 12 oraz Stanford Earth Systems – materiały uzupełniające dotyczące dynamiki atmosfery, oceanów i klimatu.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Wyprowadź temperaturę efektywną Ziemi w najprostszym modelu bilansu promieniowania i wskaż ograniczenia tego modelu. • Wyjaśnij rolę stabilności atmosfery, konwekcji i siły Coriolisa w kształtowaniu cyrkulacji atmosferycznej. • Porównaj fale wiatrowe, fale długie i tsunami z punktu widzenia długości fali, prędkości i transportu energii. • Omów, jak fale P i S umożliwiają wnioskowanie o strukturze wnętrza Ziemi. • Przedstaw przybliżenie dipolowe ziemskiego pola magnetycznego i jego ograniczenia. • Wyjaśnij fizyczny mechanizm powstawania zórz polarnych oraz wpływ burz geomagnetycznych na systemy GPS i łączność radiową. • Dobierz uproszczony model oraz typ danych obserwacyjnych do opisu wybranego zjawiska w układzie Ziemia–atmosfera–ocean.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.