

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Astrofizyka, PG_00182265						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski Dopuszcza się prowadzenie zajęć w języku angielskim w następujących przypadkach: - zajęcia prowadzone przez wykładowcę anglojęzycznego, - obecność w grupie studenta zagranicznego nieposługującego się językiem polskim, - zajęcia prowadzone przez zaproszonego eksperta zewnętrznego, - na prośbę studentów danej grupy.		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki -> Zakład Spektroskopii Atomowo-Molekularnej i Astrofizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Piotr Gnaciński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	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		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wyjaśnienie budowy ciał niebieskich.</li> <li>Przedstawienie wzajemnych związków i oddziaływań pomiędzy obiektami astrofizycznymi.</li> <li>Sformułowanie praw fizycznych odpowiedzialnych za przebieg zjawisk astrofizycznych.</li> <li>Zapoznanie z metodami badawczymi stosowanymi w astrofizyce.</li> </ol>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W10] posiada zaawansowaną wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii	Student zna metody obserwacji fal elektromagnetycznych od promieniowania gamma do fal radiowych, obserwacji fal grawitacyjnych, neutrin i promieniowania kosmicznego.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_U09] umie ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim do opisu zjawisk we Wszechświecie	Student potrafi ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim na Wszechświat	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_W05] rozumie zjawiska astrofizyczne i prawa nimi rządzące, zna zaawansowane procesy fizyczne zachodzące we Wszechświecie	Student zna: 1. Prawa fizyki decydujące o przebiegu zjawisk astrofizycznych. 2. Obiekty astrofizyczne występujące we Wszechświecie i zależności pomiędzy nimi. 3. Metody badawcze stosowane w astrofizyce. 4. Rolę astrofizyki w poznawaniu praw przyrody. 5. Budowę Ziemi, ciał Układu Słonecznego, Gwiazd, Galaktyk i Wszechświata. 6. Wpływ astronomii i astrofizyki na rozwój fizyki, matematyki i technologii.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna: 1. Prawa fizyki decydujące o przebiegu zjawisk astrofizycznych. 2. Obiekty astrofizyczne występujące we Wszechświecie i zależności pomiędzy nimi. 3. Metody badawcze stosowane w astrofizyce. 4. Rolę astrofizyki w poznawaniu praw przyrody. 5. Budowę Ziemi, ciał Układu Słonecznego, Gwiazd, Galaktyk i Wszechświata. 6. Wpływ astronomii i astrofizyki na rozwój fizyki, matematyki i technologii.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elementy trygonometrii sferycznej: trójkąt sferyczny, układ współrzędnych horyzontalnych, równikowych i ekliptycznych.</li> <li>Astronomiczna rachuba czasu: czas słoneczny prawdziwy, średni i czas gwiazdowy; kalendarz.</li> <li>Obserwacje astronomiczne: optyczne, radiowe, gamma i satelitarne. Wpływ atmosfery Ziemi na obserwacje.</li> <li>Budowa Ziemi i atmosfery ziemskiej; dziura ozonowa, jonosfera, zorze polarne, efekt cieplarniany.</li> <li>Zagadnienie Keplera w kontekście Układu Planetarnego. Prędkości kosmiczne.</li> <li>Ruch obrotowy, obiegowy i precesyjny Ziemi.</li> <li>Układ Ziemia-Księżyc: orbita Księżycy, miesiąc gwiazdowy, synodyczny i smoczy, zaćmienia Słońca i Księżycy, pływy.</li> <li>Przegląd właściwości fizycznych planet, księżyców i drobnych ciał Układu Planetarnego; rezonans grawitacyjny; inne układy planetarne.</li> <li>Podstawowe parametry fizyczne Słońca: masa, promień, temperatura efektywna, skład chemiczny. Aktywność słoneczna. Problem neutrin słonecznych.</li> <li>Budowa wewnętrzna Słońca - podstawowe równania; cykle reakcji termojądrowych; mechanizmy transportu energii.</li> <li>Jasności, temperatury, promienie i masy gwiazd. Diagram H-R.</li> <li>Gwiazdy podwójne i gwiazdy zmienne. Gromady i asocjacje gwiazd.</li> <li>Materia międzygwiazdowa: składowa pyłowa i gazowa, mgławice emisyjne, refleksyjne i ciemne.</li> <li>Ewolucja gwiazd i jej przebieg na diagramie H-R. Późne stadia ewolucji gwiazd masywnych: supernowe, gwiazdy neutronowe, czarne dziury.</li> <li>Budowa Galaktyki: struktura spiralna, rotacja, populacje i podsystemy. Rozmieszczenie materii międzygwiazdowej w Galaktyce.</li> <li>Inne galaktyki: klasyfikacja i cechy fizyczne, wyznaczanie odległości, galaktyki aktywne i kwazary, gromady galaktyk.</li> <li>Elementy kosmologii: prawo Hubble'a, podstawowe modele kosmologiczne, promieniowanie reliktowe (fluktuacje), pierwotna nukleosynteza, historia ewolucji Wszechświata (ery).</li> </ol>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Zaliczone przedmioty: kierunkowe z I i II roku studiów</li> <li>B. Podstawowa wiedza o budowie atomu i cząstkach elementarnych.</li> </ul>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	kolokwium	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Kartunen, P. Kroger, H. Oja, M. Poutanen, K.J. Donner, "Astronomia ogólna" J. Kreiner, "Astronomia z Astrofizyką"	
	Uzupełniająca lista lektur	E. Rybka, Astronomia ogólna J. Stodólkiewicz, Astrofizyka ogólna z elementami geofizyki M. Kubiak, Gwiazdy i materia międzygwiazdowa M. Jaroszyński, Galaktyki i budowa Wszechświata A. Opolski, H. Cugier, T. Ciurla, Wstęp do astrofizyki J. Mietelski, Astronomia w geografii	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.