

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Studia I stopnia
2020/2021

Nazwa	Pracownia astronomiczna
Nazwa w j. ang.	<i>Astronomical laboratory</i>

Koordynator	dr W. Ogłozza	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. A. Baran Dr W. Ogłozza
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Uzupełnienie wiedzy z astronomii ogólnej. Wykształcenie umiejętności:

- planowania i prowadzenia eksperymentów i obserwacji astronomicznych,
- analizy otrzymanych wyników (w tym analizy jakościowej, ilościowej i statystycznej) oraz dyskusji błędów
- opisu wyników obserwacji na bazie posiadanej wiedzy teoretycznej

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Wiedza	W01 – posiada rozszerzoną wiedzę z fizyki oraz astronomii	W01, W02, W03, W04, W06, W09
	W02 - zna podstawowe metody opracowania danych pomiarowych i prezentacji wyników uzyskanych z obserwacji astronomicznych	
	W03 - zna różne modele teoretyczne oparte na obserwacjach zjawisk astronomicznych	
	W04 - zna fizyczne podstawy działania zaawansowanej aparatury pomiarowej stosowanej w obserwatoriach astronomicznych	
	W05 - zna i rozumie rolę obserwacji, doświadczenia i eksperymentu myślowego w procesie uczenia się	
	W06 - zna najważniejsze osiągnięcia ostatnich dziesięcioleci w dziedzinie fizyki i astronomii	
	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Umiejętności	U01 – Student ma umiejętność rozumienia, opisywania i wyjaśniania zdobytej wiedzy, a także stosowania jej w praktyce	U01, U02, U06, U07
	U02 – potrafi rozbudzać i rozwijać zainteresowanie Wszechświatem	
	U03 – potrafi wykorzystać katalogi i atlasy astronomiczne oraz internetowe bazy danych w celu uzyskania konkretnych informacji	
	U04 – potrafi dobrać i zastosować odpowiedni model teoretyczny do opisu konkretnych danych obserwacyjnych	
	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności)
Kompetencje społeczne	K01 – posiada zdolność logicznego i analitycznego myślenia oraz rzeczowego argumentowania	K01, K03, K04, K05,
	K02 – Student ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań	

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin						45				

Opis metod prowadzenia zajęć

W ćwiczeniach laboratoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa. Ze względu na charakter zajęć najczęściej wykorzystywana jest metoda praktyczna. Studenci wykonując obserwacje wykorzystują gotowe instrukcje prowadzenia obserwacji i eksperymentów ale także samodzielnie opracowują i dostosowują metodykę postępowania do aktualnie panujących warunków (stan pogody, pora roku, widoczność obiektów astronomicznych itp.). W trakcie obserwacji studenci poznają podstawowy sprzęt do prowadzenia obserwacji astronomicznych metodą bezpośrednią

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x	x		x		x			
W02					x	x		x		x			
W03					x	x		x		x			
W04					x	x		x		x			
W05					x	x		x		x			
W06					x	x		x		x			
U01					x	x		x					
U02					x	x		x					
U03					x	x		x					
U04					x	x		x					
U05					x	x		x					
K01					x	x		x					
K02					x	x		x					

Kryteria oceny	<p>Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> -oceny pisemnych sprawozdań zawierających opisy wykonywanych obserwacji - oceny prezentacji doświadczeń z uwzględnieniem aspektów merytorycznych - oceny ustnych sprawdzianów wstępnych - oceny aktywności na zajęciach
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. **Luneta astronomiczna**
umiejętność posługiwania się lunetami i teleskopami astronomicznymi, poznanie ich budowy, przygotowania do pracy, przypomnienie układów współrzędnych na sferze niebieskiej.
2. **Obrotowa mapa nieba**
umiejętność określania wyglądu nieba w różnych porach dnia i roku widzianego z różnych miejsc na Ziemi, opis ruchu gwiazd, Słońca i planet, zagadnienie czasów lokalnych i strefowych. Dokładność odczytu wartości ze skal i siatek współrzędnych.
3. **Fazy Księżyca i Dni Juliańskie**
fazy Księżyca, synodyczny i syderyczny okres obiegu Księżyca, astronomiczna skala czasu
4. **Analiza fotografii astronomicznych**
interpretacja zdjęć obiektów niebieskich, wyznaczanie różnych parametrów sfotografowanych obiektów, problemy odwzorowań geometrycznych i rzutowania itp.
5. **Fotografie nieba nieruchomym aparatem**
korzystanie z atlasów i map nieba, rozpoznawanie gwiazdozbiorów, wyznaczanie skali zdjęcia, współrzędnych sfotografowanych obiektów, określenie czasu ekspozycji itp.
6. **Model Układu Słonecznego**
parametry opisujące orbity planet, prawa Keplera, główne cechy kinematyczne Układu Słonecznego, przeliczanie różnych jednostek długości, rysunek modelu układu (krzywe stożkowe), odpowiednie skalowanie, wyznaczanie różnych wielkości na podstawie samodzielnie narysowanego modelu
7. **GPS – pomiar rozmiarów Ziemi, gra terenowa z zastosowaniem odbiornika GPS**
zasada działania systemu GPS, współrzędne geograficzne, kierunki świata, azymut, wyznaczenie rozmiarów Ziemi dla przybliżenia kształtu kulistego i elipsoidy obrotowej.
8. **Wyznaczanie odległości metodą Cefeid**
metody wyznaczania odległości we Wszechświecie, jasność obserwowana i absolutna, oszacowanie dokładności wyniku przy niegaussowskim charakterze błędów pomiarowych, mediana.
9. **Pomiar stałej Hubble’a**
symulacja obserwacji spektroskopowych, elementy kosmologii, linie widmowe, efekt Dopplera, dopasowanie prostej o równaniu $y=ax$ metodą najmniejszych kwadratów.
10. **Klasyfikacja widmowa**
symulacja obserwacji spektroskopowych, prawo Wiena, zależność widma gwiazd od temperatury, jakościowe określenie składu chemicznego gwiazd, zależność temperatura – jasność absolutna gwiazd.
11. **Gwiazdy zaćmieniowe**
Jakościowy opis relacji pomiędzy obserwacjami (krzywe zmian jasności i prędkości radialnych) a budową geometryczną gwiazd podwójnych, elementy tworzenia modeli matematycznych budowy gwiazd, konfrontacja modelu z obserwacjami
12. **Radarowe obserwacje Merkurego CLEA**
symulowane obserwacje radarowe, efekt Dopplera, profile linii widmowych

ĆWICZENIA OBSERWACYJNE:

(REALIZOWANE NA TARASIE OBSERWACYJNYM W KRAKOWIE ORAZ W OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNYM NA SUHORZE

Stopień realizacji ćwiczeń obserwacyjnych zależy od warunków atmosferycznych, przy braku pogody ćwiczenia obserwacyjne są zastępowane obserwacjami prowadzonymi zdalnie i komputerowymi symulacjami obserwacji)

Ćwiczenia realizowane w ciągu dnia:

1. **Wyznaczanie wysokości Słońca za pomocą sekstantu**
2. **Wyznaczanie średnicy kątowej Słońca za pomocą sekstantu**
3. **Obserwacje Słońca i wyznaczenie liczby Wolfa.**
4. **Obserwacje widma słonecznego**

zasady prowadzenia bezpiecznych obserwacji Słońca, ruch dobowy nieba, wyznaczenie rozmiarów liniowych Słońca, linie widmowe

W nocy:

- Obserwacje gołym okiem

1. **Orientacja na niebie, Identyfikacja obiektów na niebie za pomocą MySky13.**
2. **Ocena warunków obserwacji**
3. **Wizualne obserwacje sztucznych satelitów Ziemi**

Topografia sfery niebieskiej, umiejętność korzystania z tradycyjnych i elektronicznych map i atlasów nieba

-Obserwacje przy pomocy prostych przyborów:

4. **Nokturna**
5. **Pomiary kątów na niebie (kwadrant i laska Jakuba)**

Podstawowe pomiary pozycyjne obiektów niebieskich, ruch sfery niebieskiej układu współrzędnych

-Obserwacje przy pomocy lunet i teleskopów:

6. **Przygotowanie lunety do obserwacji**
7. **Zastosowanie skal współrzędnych astronomicznych**
8. **Wyznaczanie średnicy pola widzenia lunety.**
9. **Wyznaczanie zasięgu lunety.**
10. **Zdolność rozdzielcza lunety**

-Doskonalenie umiejętności posługiwania się lunetą, planowania i prowadzenia obserwacji astronomicznych,

11. **Szkic powierzchni Księżyca**
12. **Obserwacje księżyców Jowisza**
13. **Fotografia przy użyciu kamery internetowej**

Planowanie i przeprowadzenie obserwacji wybranych obiektów astronomicznych, odwzorowanie obrazu w różnych konfiguracjach optycznych teleskopu, powiększenie, rejestracja obrazu

-Obserwacje zdalnie sterowanymi teleskopami (poprzez Internet)

14. **Obrazy CCD – opracowywanie własnych obserwacji ze zdalnie sterowanego teleskopu INO.**

Obserwacje przy pomocy zdalnie sterowanego teleskopu w Arizonie, składanie barwnych obrazów, wizualizacja wyników przy pomocy fałszywych barw itp

15. **Struktura Drogi Mlecznej**

Obserwacje linii emisyjnych wodoru w ramionach spiralnych Drogi Mlecznej przy pomocy zdalnie sterowanego teleskopu w Onsali, struktura i kinematyka dysku Galaktyki,

Wykaz literatury podstawowej

- J.M. Kreiner; „Astronomia z Astrofizyką” (PWN, Warszawa 1992)

Wykaz literatury uzupełniającej

- M.Substyk; „Poradnik Miłośnika Astronomii” (Wyd: AstroCD, Chorzów 2010)
- J. Szczepanik, J.Desselberger; „Tablice Astronomiczne” (Wyd: PARK, Bielsko-Biała 2002)
- P.Kulikowski „Poradnik Miłośnika Astronomii” (Wyd: PWN, Warszawa 1979)
- D. Levy; „Niebo-poradnik użytkownika” (Wyd: Prószyński i S-ka, Warszawa 1996)
- J. Kreiner; „Ziemia i Wszechświat” (Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2011)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	20
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1 ECTS=25 h)		4