

KARTA KURSU
Studia stacjonarne I stopnia

2016/2017

Nazwa	Pracownia astronomiczna
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of Astronomy</i>

Kod		Punktacja ECTS*	3
-----	--	-----------------	---

Koordinator	Prof. dr hab. Jerzy M. Kreiner	<u>ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY:</u> Prof. dr hab. Jerzy Kreiner Prof. dr hab. Bartłomiej Pokrzywka dr Waldemar Ogłóza dr. Jerzy Krzesiński dr Grzegorz Stachowski
-------------	--------------------------------	---

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
- Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	- z zakresu podstawy programowej z fizyki dla szkoły ponadgimnazjalnej (liceum ogólnokształcące, liceum profilowane, technikum) - z kursów z podstaw fizyki: Astronomia z astrofizyką, Podstawy optyki i fizyki współczesnej, Opracowanie danych pomiarowych, -z zakresu I Pracowni Fizycznej
Umiejętności	Umiejętności eksperymentowania: - nabyte w szkole średniej (na IV etapie edukacyjnym) - nabyte na zajęciach w I Pracowni Fizycznej
Kursy	Astronomia z astrofizyką.

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W1 – Student zna i rozumie metodę naukową stosowaną w badaniach w dziedzinie astronomii i astrofizyki	K_W01-K_W05, K_W25,K_W26
	W2 – Student zna rolę obserwacji w badaniach w dziedzinie astronomii i astrofizyki	
	W 3 – Student opisuje i analizuje wyniki podstawowych obserwacji i eksperymentów na bazie wiadomości teoretycznych z zakresu astronomii i astrofizyki	
	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U 1 – Student potrafi dobrać odpowiednie do rozważanego problemu obserwacje i doświadczenia, zaplanować sposób ich wykonania, dobrać odpowiednie zestawy przyrządów i wykonać obserwacje	K_U01-K_U25
	U 2 – Student poprawnie opisuje i wyjaśniania zjawiska obserwowane w eksperymentach oraz wyjaśniania podstawy fizyczne działania urządzeń pomiarowych i elementów zestawów obserwacyjnych	
	U 3 – Student poprawnie opisuje wyniki obserwacji i eksperymentów, dokonuje analizy jakościowej i ilościowej obserwowanych zjawisk, w tym szacowania niepewności pomiarowych szkolnymi metodami, formułuje wnioski wynikające z obserwacji i eksperymentów oraz analizuje i prezentuje ich wyniki	
	U 4 – Student potrafi na podstawie wyników pomiarów określać związki między wielkościami astrofizycznymi	
	U 5 – Student potrafi stawiać hipotezy i je weryfikować	
	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K 1 – Student korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności	K_K01-K_K16
	K 2 – 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	E
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 - le ar ni ng	G ry dy da kt yc z ne	Ć wi cz e ni a w sz ko le	Z aj ęc ia te re no we	Pr a c a la b or at or yj na	Pr oj e kt in dy wi du al ny	Pr oj e kt gr u p o w y	U d zi a ł w d ys ku sj i	R e f e r a t	Pra ca pis em na (es ej)	E g z a m in u st ny	E g z a m in pi se m ny	Bi e ż ą c a oc e n a
W1					x	x	x	x		x			
W2					x	x	x	x		x			
W3					x	x	x	x		x			
U1					x	x	x	x		x			
U2					x	x	x	x		x			
U3					x	x	x	x		x			
U4					x	x	x	x		x			
U5					x	x	x	x		x			
K1					x	x	x	x					
K2					x	x	x	x					

Kryteria oceny	KRYTERIA OCENY
	BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-W3 i U1- U5 oraz kompetencje K1-K2 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym. DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-W3, U1

	<p>– U5 oraz kompetencje K1 – K2. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego..</p> <p>DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-W3 , U1 - U5 oraz kompetencje K1 – K2. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego.</p> <p>NIEDOSTATECZNY Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W1-W3, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
--	---

Uwagi	<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
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

WYKAZ TEMATYKI ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH W PRACOWNI ASTRONOMICZNEJ

- Luneta astronomiczna**
umiejętność posługiwania się lunetami i teleskopami astronomicznymi, poznanie ich budowy, przygotowania do pracy, przypomnienie układów współrzędnych na sferze niebieskiej.
- 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.
- Fazy Księżyca i Dni Juliańskie**
fazy Księżyca, synodyczny i sydereczny okres obiegu Księżyca, astronomiczna skala czasu
- Analiza fotografii astronomicznych**
interpretacja zdjęć obiektów niebieskich, wyznaczanie różnych parametrów sfotografowanych obiektów, problemy odwzorowań geometrycznych i rzutowania itp.
- Fotografie nieba nieruchomym aparatem**
korzystanie z atlasów i map nieba, rozpoznawanie gwiazdozbiorów, wyznaczanie skali zdjęcia, współrzędnych fotografowanych obiektów, określenie czasu ekspozycji itp.
- 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
- 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.
- Wyznaczanie odległości metodą Cefeid**
metody wyznaczania odległości we Wszechświecie, jasność obserwowana i absolutna, oszacowanie dokładności wyniku przy niegaussowskim charakterze błędów pomiarowych, mediana.
- Pomiar stałej Hubble’a**
symulacja obserwacji spektroskopowych, elementy kosmologii, linie widmowe, efekt Dopplera, dopasowanie prostej o równaniu $y=ax$ metodą najmniejszych kwadratów.
- 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 wyznaczanie 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 MySky**
2. **13.**
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. **Nokturnał**
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,

Udział w projekcie poszukiwania asteroid realizowanym we współpracy z NASA i EUHOU

Ćwiczenie wprowadza w tematykę poszukiwania asteroid metodami astrometrycznymi. Chętni studenci mogą uczestniczyć w kampaniach poszukiwania asteroid. Udział polega na opracowywaniu zdjęć wykonanych przez automatyczne teleskopy w USA. W ciągu roku kalendarzowego organizowane są zwykle dwie kampanie w czasie których codziennie dyżurni studenci mogą opracowywać otrzymane przez Internet zdjęcia.

Wykaz literatury podstawowej

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

Wykaz literatury uzupełniającej

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

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i merytorycznego sprawdzianu wstępnego	15
	Przygotowanie pisemnych sprawozdań zawierających opisy wykonywanych doświadczeń ze szczególnym uwzględnieniem aspektów dydaktycznych	15
Ogółem bilans czasu pracy		90
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3