

Astronomia

PF

2

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	15	—	—	15	30	4

Efekty kształcenia	Student
	1. uzyskuje podstawową wiedzę z zakresu astronomii i zna zasady wykonywania prostych obserwacji astronomicznych;
	2. umie ze zrozumieniem przedstawić podstawowe problemy z zakresu astronomii i astrofizyki, wykonać podstawowe obserwacje astronomiczne i zinterpretować ich wyniki
	3. umie ze zrozumieniem i krytycznie korzystać z literatury i zasobów Internetu w odniesieniu do problemów astronomii
	4. umie korzystać ze źródeł wiedzy w języku angielskim
	5. zna ograniczenia swojej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
	6. potrafi pracować w zespole przyjmując w nim różne role, w tym w szczególności rolę kierowniczą, potrafi przyjąć odpowiedzialność za realizowane zadanie zespołowe
	7. potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i zasobach Internetu, także w językach obcych
	8. potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień astronomii

Formy kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia**Wykład**

Studenci uczestniczą w wykładzie ilustrowanym materiałami multimedialnymi (rysunki, fotografie, filmy). Kształcenie kończy się zaliczeniem na ocenę.

Laboratorium

Głównym celem zajęć laboratoryjnych jest umożliwienie studentowi kontaktu z praktyczną częścią badań astronomicznych. Program zajęć laboratoryjnych uwzględnia ewentualność, iż absolwent może podjąć pracę w szkole średniej jako nauczyciel przedmiotu *fizyka z astronomią*. Zajęcia laboratoryjne odbywają się późnym wieczorem w wydziałowym obserwatorium astronomicznym. Podczas zajęć wykorzystywane są różne metody i środki dydaktyczne (omówienie, demonstracja, samodzielne zadania praktyczne, programy komputerowe, lunety, teleskopy). Pisemny sprawdzian wiadomości studenta, stanowiący podstawę zaliczenia zajęć, obejmuje przede wszystkim zagadnienia wymienione w punktach 1, 2, 3, 8 poniżej.

Zaliczenie zajęć uwzględnia również:

- merytoryczne przygotowanie do obserwacji, w tym rozumienie zasady działania teleskopu;
- rzetelność przeprowadzanych obserwacji i pomiarów, sposób opracowania wyników pomiarów i dyskusję błędów pomiarowych;
- umiejętność rozwiązywania zadań rachunkowych z astronomii i umiejętność prezentacji ich rozwiązań;
- umiejętność dyskusji na tematy związane z przedmiotem;
- umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu;
- zdolność do współpracy w grupie, zdolność do kierowania pracą zespołu;
- kreatywność w podejściu do rozwiązywanych problemów.

Oprócz oceny końcowej wyrażonej w skali przewidzianej w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w Karcie Oceny Opisowej Grupy Studenckiej, która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.

Wykład	Laboratorium
<ol style="list-style-type: none"> 1. Istota astronomii. Źródła informacji o ciałach niebieskich: promieniowanie elektromagnetyczne; promieniowanie korpuskularne; fale grawitacyjne. 2. Urządzenia astronomiczne: refraktory i reflektory, radioteleskopy, satelity. 3. Ziemia. Pomiar Eratostenesa promienia Ziemi. Wyznaczanie masy Ziemi. Budowa wnętrza Ziemi. Budowa atmosfery Ziemi i jej wpływ na obserwacje astronomiczne. Ruch obrotowy i obiegowy Ziemi. Przesunięcia paralaktyczne gwiazd, definicja parseka. Pole magnetyczne Ziemi i magnetosfera. 4. Księżyc. Pomiar odległości Księżyca od Ziemi; wyznaczanie promienia Księżyca. Budowa wnętrza Księżyca i ukształtowanie jego powierzchni. Ruchy Księżyca: fazy Księżyca; miesiąc gwiazdowy, miesiąc synodyczny; libracje. Zaćmienia Słońca i Księżyca. Oddziaływania pływowe w układach Ziemia-Księżyc i Ziemia-Słońce. 5. Zagadnienie dwóch ciał i prawa Keplera. Sprowadzenie zagadnienia 2ch ciał do zagadnienia jednego ciała. Uogólnione sformułowanie 3ch praw Keplera. 6. Układ Słoneczny. Definicja planety i planety karłowatej. Ogólna charakterystyka planet grupy ziemskiej i planet grupy jowiszowej. Planetoidy: pas główny planetoid. Pas Kuipera; dysk rozproszony; obłok Oorta. Komety: rodzaje komet i ich budowa. Meteoroidy; meteory; meteoryty. Efekty uderzenia meteorytu w powierzchnię Ziemi. Powstanie i ewolucja Układu Słonecznego. 7. Słońce. Wyznaczanie odległości Ziemi od Słońca; pomiar promienia Słońca. Wyznaczanie masy Słońca. Promieniowanie elektromagnetyczne Słońca: widmo promieniowania ciała doskonale czarnego; mechanizm powstawania widma ciągłego i linii Fraunhofera. Stała słoneczna, temperatura efektywna Słońca. Budowa wnętrza Słońca; budowa atmosfery Słońca. Aktywność słoneczna i jej związek z polem magnetycznym Słońca. 8. Planety pozasłoneczne: metody ich wykrywania, cechy charakterystyczne planet. 9. Gwiazdy. Jasność obserwowana i jasność absolutna gwiazdy, wielkości gwiazdowe (magnitudo); jasności wizualne i bolometryczne. Klasyfikacja gwiazd: typy widmowe i klasy jasności gwiazd, diagram Hertzsprunga-Russella. Równowaga hydrostatyczna gwiazdy. Reakcje jądrowe we wnętrzach gwiazd: bariera kulombowska, cykle pp i CNO. Transport energii w gwiazdach: konwekcja, transport promienisty. 10. Ewolucja gwiazd. Z czego i jak powstają gwiazdy? Ewolucja gwiazdy na przykładzie Słońca. Mgławice planetarne. Białe karty. Supernowe typu II. Gwiazdy neutronowe i pulsary. Czarne dziury. 11. Galaktyki. Układ Drogi Mlecznej: budowa — kształt i rozmiary, jądro z supermasywną czarną dziurą, halo, gromady otwarte i kuliste, populacje gwiazd, ciemna materia; położenie i ruch Słońca. Klasyfikacja morfologiczna Hubble'a galaktyk; ogólna charakterystyka galaktyk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relacja pomiędzy ruchami Słońca, Księżyca, planet i gwiazd obserwowanymi z Ziemi a opisem ich ruchu w układzie odniesienia związanym ze Słońcem. 2. Relacja pomiędzy horyzontalnymi i równikowymi współrzędnymi obiektów astronomicznych (sfera armilarna, animacje komputerowe). 3. Planowanie obserwacji astronomicznych, zarówno samodzielne, jak i z wykorzystaniem programów komputerowych lub zasobów internetowych. W szczególności obejmuje ono następujące umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> • określanie obszaru nieba (we współrzędnych równikowych) — dla ustalonej daty i godziny — odpowiadającego określonym współrzędnym horyzontalnym; • ustalanie kierunku (we współrzędnych horyzontalnych) — dla ustalonej daty i godziny — w którym jest widoczny obiekt o powszechnie używanej nazwie lub obszar nieba o ustalonych współrzędnych równikowych; • określanie daty i godziny najdogodniejszych do obserwacji określonych obiektów astronomicznych. 4. Najprostsze obserwacje astronomiczne możliwe do wykonania bez użycia instrumentów optycznych, np. obserwacja cienia ziemskiego globu w atmosferze, szacowanie minimalnej grubości ziemskiej atmosfery, obserwacja rotacji Słońca przy pomocy <i>camera obscura</i>, badanie kształtu orbity Księżyca, obserwacja ruchu planet względem gwiazd, szacowanie promienia orbity Wenus. 5. Budowa, funkcja oraz podstawowe charakterystyki współcześnie używanych astronomicznych instrumentów optycznych oraz dawnych instrumentów mechanicznych, np. kwadrantu, sfery armilarnej, astrolabium. 6. Teleskopowe obserwacje Słońca, Księżyca, planet oraz innych obiektów astronomicznych poprzedzone omówieniem przyrodniczo najistotniejszych cech obserwowanego obrazu, np. <ul style="list-style-type: none"> • podczas obserwacji Słońca zwrócenie uwagi na pociemnienie brzegowe jego tarczy, strukturę plam i jej czasową zmienność; • podczas obserwacji Księżyca zwrócenie uwagi na charakterystyczne cechy topograficzne jego powierzchni wskazujące na odmienną od Ziemi historię geologiczną tego globu (istotna odmienność procesów erozyjnych), nazwy najbardziej znanych obiektów; cechy kraterów (kołowość, górką centralną) wskazujące na ich uderzeniowe pochodzenie oraz cechy umożliwiające ustalenie chronologii ich powstawania; • podczas obserwacji Jowisza zwrócenie uwagi na zmiany względnie szybkie zmiany położenia księżyców oraz wnioski wynikające ze zgodności kierunku różnobarwnych pasów na tarczy Jowisza z kierunkiem, wzdłuż którego są położone księżyce oraz z

<p>eliptycznych i spiralnych; krzywe rotacji galaktyk i ciemna materia. Aktywne jądra galaktyk.</p> <p>12. Kosmologia. Obserwacyjne podstawy kosmologii: ekspansja Wszechświata (prawo Hubble'a — sposoby pomiaru prędkości i odległości galaktyk); wielkoskalowe rozmieszczenie galaktyk; mikrofalowe promieniowanie tła; skład chemiczny Wszechświata. Wielki Wybuch. Przyspieszanie ekspansji Wszechświata — stała kosmologiczna (ciemna energia). Przyszłość Wszechświata.</p> <p>13. Wpływ stanu nieważkości na organizm ludzki.</p>	<p>niezmienności takiego stanu w czasie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • podczas obserwacji Saturna zwrócenie uwagi cień globu widoczny na tle pierścieni. <p>7. Wykonanie zdjęcia wybranego obiektu za pomocą układu kopuła-teleskop-kamera CCD, sterowanego z oddalonego pomieszczenia za pomocą komputera.</p> <p>8. Rozwiązywanie zadań ilustrujących stosowanie pojęć charakterystycznych dla astronomii (np. współrzędne równikowe i horyzontalne, jasność widoma i absolutna, paralaksa, albedo) w celu uzyskania ilościowych informacji o obserwowanych obiektach.</p> <p>9. Podstawowe informacje i umiejętności umożliwiające korzystanie z programów prezentujących niebo, dostępnych w sieci internetowej oraz wskazanie najważniejszych astronomicznych witryn internetowych.</p>
---	--

ZALECANA LITERATURA	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Astronomia popularna</i>, red. S. Piotrowski, wyd. 3, Wiedza Powszechna, Warszawa 1990. 2. A. Branicki, <i>Obserwacje i pomiary astronomiczne dla studentów, uczniów i miłośników astronomii</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006. 3. J.M. Kreiner, <i>Astronomia z astrofizyką</i>, wyd. 2, PWN, Warszawa 1992. 4. J.M. Kreiner, <i>Ziemia i Wszechświat. Astronomia nie tylko dla geografów</i>, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2009. 5. J. Narlikar, <i>Struktura Wszechświata</i>, PWN, Warszawa 1985. 6. L. Oster, <i>Astronomia współczesna</i>, wyd. 2 poprawione, PWN, Warszawa 1982. 7. E. Rybka, <i>Astronomia ogólna</i>, wyd. 7 poprawione i uzupełnione, PWN, Warszawa 1983. 8. F.H. Shu, <i>Galaktyki, gwiazdy, życie. Fizyka Wszechświata</i>, Prószyński i S-ka, Warszawa 2003.
------------------------	---

LITERATURA DODATKOWA	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Królikowska-Sołtan, T. Kwast, A. Sołtan, M. Sroczyńska-Kożuchowska, <i>Słownik szkolny. Astronomia</i>, WSiP, Warszawa 1999. 2. Atlasy nieba, np. Atlas nieba 2000.0, PPWK, Warszawa 1991. 3. <i>Wielka Encyklopedia PWN</i>, tomy 1-30, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001-2005. 4. <i>Encyklopedia Nauki i Techniki</i>, tomy 1-3, Prószyński i S-ka, Warszawa 2002-2003. 5. Zasoby Internetu: Wikipedia, strony NASA, portale astronomiczne.
-------------------------	---

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU: Andrzej Branicki, Piotr Jaranowski, Marek Nikołajuk	PODPISY
---	---------

ⁱ PF = Podstawy Fizyki