



## Gwiazdy podwójne zaćmieniowe Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

|  |  |
|--|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Astronomia            | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24   |
| <b>Specjalność</b><br>-                          | <b>Kod zajęć</b><br>04ASTS.2AK.02199.23  |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Fizyki | <b>Języki wykładowe</b><br>polski  |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia drugiego stopnia | <b>Obligatoryjność</b><br>Fakultatywny   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne       | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe   |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |  |
| <b>Koordynator zajęć</b>                         | Wojciech Dimitrow  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                        | Wojciech Dimitrow  |
| <b>Okresy</b><br>Semestr 2, Semestr 4            | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 30, Egzamin<br>• Laboratorium: 15, Zaliczenie z oceną |
|  | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5  |

### Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel  |
|-----|--|
| C1  | Zapoznanie z klasyfikacją układów podwójnych zaćmieniowych.                      |
| C2  | Poznanie metody Wilsona-Devinney stosowaną do modelowania układów zaćmieniowych. |
| C3  | Poznanie ewolucji układów zaćmieniowych oraz układów wielokrotnych.              |
| C4  | Zaznajomienie się z stosowanymi metodami obserwacyjnymi.                         |

## Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod  | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie   | Efekty uczenia się dla kierunku                         | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|--|---|---|--|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>                  |   |   |  |
| W1   | Zna metodę Wilsona-Devinney oraz jej praktyczne zastosowanie.                                       | AST_K2_W02,<br>AST_K2_W04,<br>AST_K2_W06,<br>AST_K2_W07 | Projekt, Egzamin praktyczny                                  |
| W2   | Posiada wiedzę na temat klasyfikacji oraz różnych typów układów podwójnych.                         | AST_K2_W01,<br>AST_K2_W02                               | Egzamin praktyczny   |
| W3   | Zna metody obserwacyjne stosowane do badań układów podwójnych oraz budowę i działanie instrumentów. | AST_K2_W04,<br>AST_K2_W09                               | Egzamin praktyczny   |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b>            |   |   |  |
| U1   | Potrafi rozwiązywać problemy związane z modelowaniem układów podwójnych.                            | AST_K2_U01,<br>AST_K2_U02,<br>AST_K2_U03,<br>AST_K2_U06 | Projekt  |
| <b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b> |   |   |  |
| K1   | Potrafi zaplanować badania oraz pracować w zespole.   | AST_K2_K02,<br>AST_K2_K03                               | Projekt  |

## Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć   | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć          |
|-----|---|------------------------------|----------------------|
| 1.  | Klasyfikacja układów podwójnych.  | W2                           | Wykład, Laboratorium |
| 2.  | Modelowanie układów podwójnych zaćmieniowych - metoda Wilsona-Devinney, model Roche'a, powierzchnie ekwipotencjalne, program PHOEBE.  | W1, U1, K1                   | Wykład, Laboratorium |
| 3.  | Metody obserwacyjne: fotometria, spektroskopia, polarymetria, interferometria, optyka adaptacyjna, zakrycia przez Księżyc.  | W3                           | Wykład, Laboratorium |
| 4.  | Zjawiska fizyczne występujące w układach zaćmieniowych: wyjaśnienie grawitacyjne, pociemnienie brzegowe, efekt Rossitera, pływy, elipsoidalne zmiany blasku, efekt refleksu, ruch synchroniczny, transfer masy. | W1, W3                       | Wykład, Laboratorium |

## Informacje dodatkowe

| Forma zajęć  | Metody i formy prowadzenia zajęć                       |
|--------------|--|
| Wykład       | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień |
| Laboratorium | Metoda laboratoryjna                                   |

| <b>Forma zajęć</b> | <b>Warunki zaliczenia zajęć</b>  |
|--------------------|--|
| Wykład             | Egzamin praktyczny <ul style="list-style-type: none"> <li>• znajomość metody Wilsona-Devinney</li> <li>• znajomość zjawisk fizycznych występujących w układach podwójnych</li> </ul>   |
| Laboratorium       | Projekt <ul style="list-style-type: none"> <li>• znajomość programu PHOEBE</li> <li>• umiejętność modelowania układów podwójnych</li> <li>• umiejętność rozwiązywania problemów powstających w procesie minimalizacji</li> </ul> |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Eclipsing Binary Stars: Modeling and Analysis, Josef Kallrath and Eugene F. Milone, 2009

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| <b>Rodzaje zajęć studenta</b>       | <b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć</b> |
|-------------------------------------|--|
| Wykład                              | 30   |
| Laboratorium                        | 15   |
| Czytanie wskazanej literatury       | 40   |
| Przygotowanie projektu              | 20   |
| Przygotowanie do egzaminu           | 25   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>130  |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>5   |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść   |
|------------|---|
| AST_K2_K02 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy   |
| AST_K2_K03 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do odpowiedniego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych w tym rozwijania dorobku zawodu oraz podtrzymywania etosu zawodu astronoma  |
| AST_K2_U01 | Absolwent/ka potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do planowania i wykonywania badań i obserwacji dotyczących zagadnień poznawczych z zakresu astronomii i fizyki, przy użyciu właściwie obranych metod i narzędzi   |
| AST_K2_U02 | Absolwent/ka potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi, w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe  |
| AST_K2_U03 | Absolwent/ka potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach w tym kierować pracą zespołu   |
| AST_K2_U06 | Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać fachowe informacje, dane astronomiczne i fizyczne, zna najważniejsze czasopisma naukowe z dziedziny astronomii i fizyki oraz astronomiczne bazy danych co pozwala na właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących wykorzystywanych do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów badawczych |
| AST_K2_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie fizyczne podstawy zjawisk astronomicznych w zakresie niezbędnym do ich opisu, badania i zrozumienia  |
| AST_K2_W02 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy z astrofizyki   |
| AST_K2_W04 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu współczesne narzędzia, techniki i metody astronomii obserwacyjnej  |
| AST_K2_W06 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia i modelowania zjawisk oraz rozwiązywania problemów z zakresu astronomii i fizyki   |
| AST_K2_W07 | Absolwent/ka zna i rozumie metody obliczeniowe, techniki informatyczne i wybrane profesjonalne pakiety oprogramowania stosowane do rozwiązywania złożonych problemów astronomicznych i fizycznych oraz opracowania i interpretacji współczesnych obserwacji astronomicznych   |
| AST_K2_W09 | Absolwent/ka zna i rozumie zasady BHP pozwalające na samodzielną pracę na typowym stanowisku badawczym lub pomiarowym   |