

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Wstęp do fizyki Słońca</b>
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Introduction to heliophysics</b>
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Astronomiczny</b>
4.	Kod przedmiotu/modułu <b>24-AS-S1-E5-WFS</b>
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) <b>fakultatywny</b>
6.	Kierunek studiów <b>astronomia</b>
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) <b>studia I stopnia</b>
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) <b>III rok studiów, 2013-2014</b>
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>semestr zimowy</b>
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>wykład 30 godzin + ćwiczenia 30 godzin</b>
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Paweł Rudawy, prof. dr hab.</b>
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>wiedza podstawowa w zakresie:</b> <b>- fizyki,</b> <b>- budowy i fizyki gwiazd oraz ciał Układu Słonecznego,</b> <b>- własności oraz widmo promieniowania elektromagnetycznego oraz metody jego detekcji i analizy,</b> <b>- podstawowych metody numerycznych koniecznych dla rozwiązywania prostych problemów rachunkowych związanych z treścią wykładu.</b>
13.	Cele przedmiotu <b>zapoznanie słuchaczy z:</b> <b>- podstawami współczesnej wiedzy na temat budowy i fizyki Słońca,</b> <b>- podstawowymi procesami fizycznymi generacji, transportu i emisji promieniowania słonecznego w różnych przedziałach widma e-m i energii</b>

	<p><b>cząstek,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podstawowymi procesami i zjawiskami aktywności słonecznej,</li> <li>- wpływem Słońca na stan przestrzeni międzyplanetarnej i fizykę planet,</li> <li>- satelitarnymi i naziemnymi metodami i narzędziami obserwacyjnymi.</li> </ul>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p><b>Student:</b></p> <p>ma podstawową wiedzę o budowie Słońca jako gwiazdy, procesach generacji emisji elektromagnetycznej Słońca, mechanizmach generacji i zaniku pól magnetycznych na Słońcu, przejawach i mechanizmach fizycznych aktywności słonecznej, wpływie Słońca na stan przestrzeni międzyplanetarnej, związkach Ziemia-Słońce, ewolucji Słońca zgodnie z treściami programowymi wykładu; rozumie związki zachodzące pomiędzy zmianami emisji i aktywności słonecznej a zmianami bilansu energetycznego Ziemi i zmianami jej klimatu.</p> <p>potrafi jakościowo i ilościowo opisać i wyliczyć podstawowe problemy z zakresu emisji energii przez Słońce, oddziaływania pola magnetycznego z plazmą, fizyki podstawowych zjawisk aktywności słonecznej;</p> <p>Zna i rozumie metody obserwacji astronomicznych oraz metody analizy i interpretacji danych obserwacyjnych;</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia, np.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p>K1_W11 K1_W13</p> <p>K1_U04 K1_U05</p> <p>K1_W10</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Słońce jako gwiazda i ewolucja Słońca,</li> <li>- budowa wewnętrzna Słońca, rozkład parametrów fizycznych i składu chemicznego plazmy słonecznej,</li> <li>- procesy generacji energii we wnętrzu Słońca (cykle termojądrowe, neutrina słoneczne, zmiany mocy promieniowania w różnych skalach czasowych i przedziałach widma, stała słoneczna),</li> <li>- makroskopowe ruchy materii we wnętrzu Słońca (strefa konwektywna, rotacja różnicową, przepływ południkowy, aktywne długości),</li> <li>- plamy słoneczne (fenomenologia, budowa, prawa opisujące, mapy synoptyczne, klasyfikacje grup plam),</li> <li>- konwekcja w różnych skalach przestrzennych,</li> <li>- oddziaływanie pole magnetyczne-plazma: podstawy magnetohydrodynamiki zjawisk słonecznych,</li> <li>- dynamo słoneczne,</li> <li>- budowa chromosfery słonecznej, semi-empiryczne modele atmosfery,</li> <li>- drobnoskalowe struktury magnetyczne: spikule, fibryle, dywan magnetyczny,</li> <li>- protuberancje słoneczne: budowa, ewolucja, podział, mechanizmy fizyczne,</li> <li>- rozbłyski słoneczne: przebieg, klasyfikacja, energetyka, modele, modelowanie numeryczne, wyniki obserwacji satelitarnych,</li> <li>- koronalną wyrzuty materii: własności, związki z rozbłyskami i erupcjami protuberancji, wpływ na stan przestrzeni między planetarnej,</li> <li>- wiatr słoneczny: mechanizm generacji, własności, oddziaływanie z magnetosferami i jonosferami planet,</li> <li>- związki Ziemia-Słońce, bilans energetyczny Ziemi, związki klimatu z aktywnością Słońca,</li> <li>- podstawowe naziemne instrumenty obserwacyjne heliofizyki,</li> </ul>	

- najważniejsze heliofizyczne eksperymenty satelitarne											
16.	Zalecana literatura ( <i>podręczniki</i> ) <b>Podręczniki i książki:</b> <b>Phillips: „Guide to the Sun”, Cambridge Univ. Press, 1995</b> <b>Aschwanden: “Physics of the Solar Corona”, Springer, 2006</b> <b>Zirin: “Astrophysics of the Sun”, Cambridge Univ. Press, 1988</b> <b>Tandberg-Hansen: “The nature of Solar Prom.”, Kluwer, 1995</b> <b>Stix: “The Sun, An Introduction”, Springer-Verlag, 1989</b> <b>“Encyclopedia of Astronomy and Astrophysics”, Inst. of Physics Publ. 2001</b> <b>Kiepenhahn: “Na tropie tajemnic Słońca”, Prószyński i S-ka, 1997</b> <b>Czasopisma przeglądowe:</b> <b>Wybrane prace przeglądowe z serii: Living Reviews in Solar Physics</b>										
17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: <b>egzamin pisemny testowy oceniający znajomość treści wykładu</b> ćwiczenia: <b>zaliczenie na podstawie pozytywnych wyników sprawdzianów pisemnych oraz umiejętności rozwiązywania w trakcie zajęć problemów fizycznych i rachunkowych związanych z treścią wykładu</b>										
18.	Język wykładowy <b>polski</b>										
19.	Obciążenie pracą studenta										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma aktywności studenta</th> <th>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:</td> <td><b>30</b> <b>30</b></td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:</td> <td><b>20</b> <b>15</b> <b>25</b></td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td><b>120</b></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td><b>5</b></td> </tr> </tbody> </table>	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	<b>30</b> <b>30</b>	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	<b>20</b> <b>15</b> <b>25</b>	Suma godzin	<b>120</b>	Liczba punktów ECTS	<b>5</b>
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności										
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	<b>30</b> <b>30</b>										
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	<b>20</b> <b>15</b> <b>25</b>										
Suma godzin	<b>120</b>										
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>										

\*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

## COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module <b>Introduction to heliophysics</b>	
2.	University department <b>Physics and Astronomy, Astronomical Institute</b>	
3.	Course/module code <b>24-AS-S1-E5-WFS</b>	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) <b>elective (optional)</b>	
5.	University subject (programme/major) <b>astronomy</b>	
6.	Degree: ( <i>master, bachelor</i> ) <b>bachelor</b>	
7.	Year <b>3rd course; 2013/2014</b>	
8.	Semester ( <i>autumn, spring</i> ) <b>Autumn semester</b>	
9.	Form of tuition and number of hours <b>lectures (30 hours) and seminars (30 hours)</b>	
10.	Name, Surname, academic title <b>Paweł Rudawy, professor</b>	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion <b>basic knowledge in the following areas:</b> - <b>general physics,</b> - <b>physics of stars and solar system bodies,</b> - <b>properties and spectrum of the electromagnetic radiation and detection and analysis method;</b> - <b>basic numerical methods required for solving simple computational problems related to the lecture.</b>	
12.	Objectives <b>Familiarization of students with:</b> <b>Bases of modern knowledge about structure and physics of the Sun;</b> <b>Basic physical processes of generation, transfer and emission of the solar radiation in various wavelength bands and particle energies;</b> <b>Basic processes and phenomena of the solar activity;</b> <b>Influences of the solar activity on state of interplanetary space and physics of planets;</b> <b>Satellite and ground-based observational methods and instruments.</b>	
13.	Learning outcomes <b>Students will get:</b>	Outcome symbols, e.g.: <i>K_W01*</i> , <i>K_U05</i> , <i>K_K03</i>



16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: <b>written test exam assessing knowledge of the content of the lecture</b> class: <b>credit based of the overall positive results of written intermediate tests and proved skills of solving computational and physical problems related to the lecture</b>	
17.	Language of instruction <b>polish</b>	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	<b>30</b> <b>30</b>
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	<b>20</b> <b>15</b> <b>5</b>
	Hours	<b>100</b>
	Number of ECTS	<b>5</b>

\* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome