

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Pracownia eksperymentu fizycznego
2	Kod modułu kształcenia	04-A-PEF-45-2L
3	Rodzaj modułu kształcenia	obowiązkowy
4	Kierunek studiów	Astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	II
7	Semestr	letni
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	45 h lab.
9	Liczba punktów ECTS	5
10	Prowadzący zajęcia	
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Opanowanie podstawowych umiejętności zaplanowania, wykonania i opracowania prostych eksperymentów fizycznych. Zapoznanie się z typowymi instrumentami pomiarowymi.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

3. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych dla modułu kształcenia i odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów:

Symbol efektów kształcenia	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student potrafi:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów
EK_01	Zaplanować, wykonać i opracować ćwiczenia przewidziane w zestawie	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W19, K_W23, K_W17, k_K02 K_U07, K_U09

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: Pracownia eksperymentu fizycznego		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	F100 Wyznaczanie gęstości za pomocą piknometru. Prawa Archimedesesa - wyznaczenie gęstości ciał stałych z porównania z gęstością substancji wzorcowej (tu woda). Stosowane naczynie – piknometr, pozwala zachować tę samą objętość ciała badanego i cieczy.	EK_01

	Wykonując doświadczenie student ma możliwość zapoznania się z wagą analityczną o dużej dokładności.	
TK_02	F101 Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia Newtona. Prawo Newtona (ilość energii traconej w jednostce czasu jest proporcjonalna do różnicy temperatur ciała i otoczenia oraz do powierzchni tego ciała) – obserwacja różnego tempa stygnięcia wody i badanej cieczy pozwala wyznaczyć nieznaną ciepło właściwe.	EK_01
TK_03	F103 Badanie zderzeń sprężystych na torze powietrznym. Prawo zachowania pędu i prawo zachowania energii – wielokrotne pomiary czasu przebiegu wózków po torze powietrznym przed zderzeniem i po zderzeniu – wyznaczenie pęd i energii wózków pozwala sprawdzić prawa zachowania pędu i energii kinetycznej.	EK_01
TK_04	F104 Wyznaczanie ciepła właściwego powietrza metodą kalorymetryczną. Pierwsza zasada termodynamiki dla układu zamkniętego – pomiary temperatur: wejściowej i wyjściowej z układu dla powietrza oraz początkowej i końcowej dla wody w kalorymetrze - dzięki zrównaniu zmiany energii wewnętrznej układu z sumą: pracy wykonanej nad układem i zmiany ciepła układu, pozwalają wyznaczyć ciepło właściwe powietrza.	EK_01
TK_05	F110 Sprawdzanie ruchu obrotowego bryły sztywnej. Powiązanie ruchu obrotowego bryły sztywnej z postępowym ruchem ciężarka w zmodyfikowanym wahadle Oberbecka, daje możliwość sprawdzenia jaki jest to ruch i wyznaczenia wartości przyspieszenia w tym ruchu. Można obserwować wpływ zmiany momentu bezwładności wahadła na prędkość ruchu. Wykorzystuje tu się równanie ruchu obrotowego bryły sztywnej i równanie liniowego ruchu jednostajnie przyspieszonego.	EK_01
TK_06	F202 Pomiar ciepła Joulea-Lenza. Prawo Joulea-Lenza dotyczące ciepła wydzielanego przez przewodnik z prądem w powiązaniu z pierwszą zasadą termodynamiki, pozwala określić pojemność cieplną kalorymetru. Wykorzystuje się regresję liniową do wyliczenia poszukiwanego parametru.	EK_01
TK_07	F204 Badanie zjawiska rezonansu mechanicznego. Obserwacja ruchu tarczy wahadła balansowego, przy różnych wartościach siły wymuszającej i przy różnych wartościach tłumienia pozwala odnaleźć wartość częstotliwości rezonansowej wahadła. Wylicza się tu również logarytmiczny dekrement tłumienia i współczynnik tłumienia.	EK_01
TK_08	F308 Badanie pętli histerezy materiałów ferroelektrycznych w zależności od temperatury. Ferroelektryk i jego polaryzacja spontaniczna. Zmiany przenikalności elektrycznej i polaryzacji w funkcji temperatury. Temperatura Curie. Struktura domenowa ciała - zależność polaryzacji od natężenia przyłożonego pola – pętla histerezy.	EK_01
TK_09	F309 Pomiar skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła w polu magnetycznym i wyznaczenie stałej Verdet. Zjawisko Faradaya – skręcania płaszczyzny polaryzacji ciał przezroczystych w polu magnetycznym. Zależność kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji od długości drogi w polu magnetycznym i natężenia tego pola. Właściwy współczynnik proporcjonalności dla	EK_01

	danego materiału – stała Verdetta.	
TK_10	F311 Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki płasko – wypukłej metodą pierścieni Newtona. Obraz interferencji promieni odbitych od powierzchni soczewki: płaskiej i wypukłej – pierścienie Newtona. Pomiar odległości pomiędzy poszczególnymi prążkami (pierścieniami) pozwala obliczyć promień krzywizny soczewki.	EK_01
TK_11	F313 Wyznaczanie współczynnika załamania światła metodą kąta najmniejszego odchylenia. W doświadczeniu wyznacza się kąt łamiący pryzmatu i kąt najmniejszego odchylenia. W tym celu umieszcza się badany pryzmat w spektrometrze. Ostatecznie wylicza się współczynnik załamania światła dzięki jego zależności od wyznaczonych kątów.	EK_01
TK_12	F410 Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Obraz po przejściu promieni świetlnych przez siatkę dyfrakcyjną – powtarzająca się sekwencja kolorowych prążków oddzielonych ciemnymi. Ilość kolorów w sekwencji zależy od rodzaju padającego na siatkę dyfrakcyjną światła (sodowe, rtęciowe). Dzięki pomiarom katowej odległości między prążkami możemy wyznaczyć długości linii składowych światła (rtęci) lub, dla światła monochromatycznego (sód) o znanej długości fali, stałą siatki dyfrakcyjnej.	EK_01

5. Zalecana literatura

materiały dostarczają prowadzący

6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania b-learningu (edukacji zdalnej) nie przewiduje się

7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

III. Informacje dodatkowe

1. Odniesienie efektów kształcenia i treści kształcenia do sposobów prowadzenia zajęć i metod oceniania:

Nazwa modułu (przedmiotu): Pracownia eksperymentu fizycznego			
Symbol efektu kształcenia dla modułu	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć	Sposoby prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów kształcenia	Metody oceniania stopnia osiągnięcia założonego efektu kształcenia*
EK_01	TK_01, TK_02, TK_03, TK_04, TK_05, TK_06, TK_07, TK_08, TK_09, TK_10, TK_11, TK_12,	Ćwiczenia laboratoryjne po przygotowaniu teoretycznych pod nadzorem prowadzących	Dyskusja przed i w trakcie wykonania ćwiczenia (F), Ocen protokołu (P)

* Proszę uwzględnić zarówno oceny formujące(F) jak i podsumowujące(P)

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących ocenie osiągnięcia opisanych efektów kształcenia.

2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS):

Nazwa modułu (przedmiotu): Pracownia eksperymentu fizycznego

Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	45
Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń	30
Praca własna studenta – opracowanie protokołów	30
SUMA GODZIN	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	5

* *Praca własna studenta – przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu,...*

3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe

a) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich 5

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe 5

4. Kryteria oceniania

Pisemne raporty z wykonania i opracowania pomiarów.