

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz języku angielskim I Pracownia fizyczna dla ISSP 2 Physics Laboratory for ISSP 2
2.	Dyscyplina naukowa nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Rodzaj przedmiotu (<i>obowiązkowy, do wyboru</i>) obowiązkowy
6.	Kierunek studiów Informatyka stosowana i systemy pomiarowe
7.	Poziom studiów I stopień
8.	Rok studiów II rok
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin laboratorium – 45 godzin: zajęcia wstępne (3 godziny), ćwiczenia laboratoryjne (36 godzin), zajęcia rezerwowe i zaliczenia (6 godzin)
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu Wiedza, umiejętności i kompetencje dotyczące opracowywania danych pomiarowych na poziomie kursu Podstawy opracowania danych pomiarowych.
12.	Cele kształcenia dla przedmiotu Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z teoretycznymi i praktycznymi podstawami pracy eksperymentalnej oraz zasadami metrologii praktycznej w zakresie doświadczeń z termodynamiki oraz optyki. Zajęcia służą również kształtowaniu umiejętności łączenia praw fizycznych z zakresu termodynamiki i optyki z ich zastosowaniami praktycznymi oraz doskonaleniu kompetencji niezbędnych przy opracowywaniu wyników pomiarów oraz ocenianiu niepewności pomiarowych.

13.	Treści programowe Ćwiczenia eksperymentalne obejmujące zagadnienia z dwóch działów fizyki: ciepła oraz optyki. W zakres ćwiczenia wchodzi opracowanie teoretyczne jego problematyki, zestawienie układu pomiarowego, wykonanie pomiarów, opracowanie i analiza danych pomiarowych, dyskusja i interpretacja wyników, wyciągnięcie wniosków oraz sporządzenie pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. Student realizuje 12 wskazanych ćwiczeń (po 6 z każdego działu), spośród następujących ćwiczeń laboratoryjnych: Ciepło: 22. Pomiar wilgotności powietrza atmosferycznego 23. Przewodnictwo cieplne izolatorów 24. Wyznaczanie mechanicznego równoważnika ciepła 25. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metali za pomocą dylatometru 26. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną 27. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu i skraplania pary wodnej 28. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej drutu stalowego 29. Anomalia rozszerzalności cieplnej wody 30. Wyznaczanie względnej gęstości cieczy i ciał stałych 32. Prawa gazowe dla gazu idealnego 36. Pomiar lepkości cieczy 37. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza 38. Pomiar napięcia powierzchniowego Optyka: 60. Wyznaczanie współczynnika załamania światła ciał stałych i cieczy 61. Wyznaczanie ogniskowej soczewek cienkich za pomocą ławy optycznej 62. Sprawdzenie prawa Malusa 63. Dyfrakcja światła na szczelinie 64. Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej przy użyciu spektrometru 65. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki za pomocą pierścieni Newtona 66. Analiza spektralna za pomocą spektroskopu 68. Pomiar przepuszczalności optycznej filtrów barwnych za pomocą spektrofotometru "SPEKOL" 71. Badanie elektrycznych źródeł światła 73. Wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej w powietrzu metodą rury rezonansowej 74. Wyznaczanie prędkości światła		
14.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="311 1496 949 2045"> Zakładane efekty uczenia się Student: – zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki, optyki oraz elementów fizyki współczesnej w zakresie tematyki realizowanych ćwiczeń; – zna podstawy budowy i działania przyrządów oraz urządzeń pomiarowych wykorzystywanych do pomiaru wielkości fizycznych z zakresie realizowanych doświadczeń z termodynamiki i optyki; – zna i stosuje w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujące podczas realizacji ćwiczeń, </td><td data-bbox="949 1496 1396 2045"> Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się I1_W02, I1_W07, I1_W09 I1_U03, I1_U05, I1_U15, I1_U16, I1_U17 I1_K01 </td></tr> </table>	Zakładane efekty uczenia się Student: – zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki, optyki oraz elementów fizyki współczesnej w zakresie tematyki realizowanych ćwiczeń; – zna podstawy budowy i działania przyrządów oraz urządzeń pomiarowych wykorzystywanych do pomiaru wielkości fizycznych z zakresie realizowanych doświadczeń z termodynamiki i optyki; – zna i stosuje w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujące podczas realizacji ćwiczeń,	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się I1_W02, I1_W07, I1_W09 I1_U03, I1_U05, I1_U15, I1_U16, I1_U17 I1_K01
Zakładane efekty uczenia się Student: – zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki, optyki oraz elementów fizyki współczesnej w zakresie tematyki realizowanych ćwiczeń; – zna podstawy budowy i działania przyrządów oraz urządzeń pomiarowych wykorzystywanych do pomiaru wielkości fizycznych z zakresie realizowanych doświadczeń z termodynamiki i optyki; – zna i stosuje w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujące podczas realizacji ćwiczeń,	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się I1_W02, I1_W07, I1_W09 I1_U03, I1_U05, I1_U15, I1_U16, I1_U17 I1_K01		

	w szczególności w odniesieniu do elementów grzewczych oraz źródeł światła; – potrafi wyróżnić etapy prowadzenia eksperymentu dla wybranego ćwiczenia z zakresu optyki i termodynamiki; – sprawnie korzysta z aparatu matematycznego podczas weryfikacji rezultatów eksperymentów studenckich z przewidywaniami będącymi konsekwencją znanych praw fizycznych w zakresie optyki i termodynamiki; – potrafi analizować wyniki eksperymentu z optyki i termodynamiki i na ich podstawie sformułować wnioski, krytycznie ocenia uzyskane rezultaty; – dla przeprowadzonych pomiarów umie oszacować niepewność pomiarową wybraną metodą zgodnie z normami międzynarodowymi (ISO); potrafi zapisać wynik wraz z niepewnością oraz wskazać czynniki mające zasadniczy wpływ na jej wartość; – potrafi samodzielnie w ustalonym terminie przygotować pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia, w przejrzysty sposób prezentujące jego przebieg, otrzymane wyniki oraz ich analizę i dyskusję; – umie korzystać z literatury oraz materiałów elektronicznych w celu dostatecznego przygotowania się do przeprowadzenia eksperymentu studenckiego z zakresu optyki i termodynamiki; – potrafi przygotować i zredagować w formie pisemnej streszczenie podstawowych zagadnień fizycznych z zakresu optyki i termodynamiki, niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia studenckiego, w przypadku cytowania materiałów w pracach pisemnych zawsze podaje źródło oraz autora; – potrafi w sposób zwięzły i jasny odpowiedzieć na pytanie związane z problematyką doświadczenia studenckiego oraz związanymi z nim zagadnieniami teoretycznymi z optyki i termodynamiki; – krytycznie analizuje przebieg pomiarów, uzyskane wyniki oraz wnioski, ma	
--	--	--

	świadomość potrzeby kształcenia umiejętności pracy doświadczalnej w kontekście doświadczeń fizycznych.	
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana Obowiązkowa i zalecana literatura podana jest osobno dla każdego ćwiczenia w stosownej instrukcji. Główne pozycje literaturowe: H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 1997. T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, PWN, Warszawa 1967. P. Duka, A. Starczewska, E. Wilk, Ćwiczenia Laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo PKJS, Katowice 2008. H. D. Young, R. A. Freedman, University Physics, Pearson, International Edition Samuel J. Ling, Jeff Sanny, William Moeb - Fizyka dla szkół wyższych, OpenStax: https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1 https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2 https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3 D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, PWN, Warszawa 1994	
16.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: odpowiedź ustna kontrola postępów w zakresie realizacji ćwiczeń w formie obserwacji pracy oraz werbalnych pytań prowadzącego podczas rozmów w trakcie zajęć sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu: ciągła kontrola obecności oraz postępów w zakresie realizacji ćwiczeń, pozytywne oceny z odpowiedzi ustnej, pozytywne oceny z przygotowanych sprawozdań.	
	Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach zajęć oraz punktach ECTS	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	– laboratorium:	45
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	
	– przygotowanie do zajęć:	15
	– czytanie wskazanej literatury:	15
	– opracowanie wyników	35
	– napisanie sprawozdania z zajęć:	25
	Łączna liczba godzin zajęć	135
	Liczba punktów ECTS (jeśli jest wymagana)	5