

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim II Pracownia fizyczna 2 / Physics Laboratory II
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Fizyki Doświadczalnej UWr
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-E1-2PF2
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Informatyka Stosowana i Systemy Pomiarowe
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Metody kształcenia Ćwiczenia laboratoryjne 120 godzin
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia dr Jacek Brona, dr hab. Robert Bryl, dr hab. Leszek Markowski, dr Ireneusz Morawski, prof. dr hab. Marek Nowicki
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza: Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw fizyki, w tym podstaw fizyki fazy skondensowanej oraz mechaniki kwantowej. <i>Zaliczone kursy: Podstawy Fizyki, Wstęp do Fizyki Fazy Skondensowanej, Mechanika Kwantowa I</i> Student powinien znać podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentów fizycznych na pracowni studenckiej, znać metody szacowania niepewności pomiarowych, a także znać budowę i zasady działania oraz zasady praktycznego wykorzystania wybranych przyrządów

	<p>pomiarowych.</p> <p><i>Zaliczone: I Pracownia Fizyczna oraz Pracownia Elektroniczna.</i></p> <p>Umiejętności:</p> <p>Student powinien posiadać umiejętność korzystania z literatury przedmiotowej, oraz zwięzłego i logicznego omawiania zagadnień związanych z fizyką na podstawie materiałów źródłowych.</p> <p>Powinien umieć zaplanować i wykonać proste doświadczenia fizyczne, poprawnie posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi a także przeprowadzić analizę oraz pisemnie zaprezentować wyniki pomiarów.</p> <p><i>Zaliczone: I Pracownia Fizyczna oraz Pracownia Elektroniczna.</i></p> <p>Kompetencje społeczne:</p> <p>Student powinien znać rolę nauk ścisłych w postępie technologicznym oraz zdawać sobie sprawę z potrzeby posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych do opisu, rozumienia i prawidłowego wyjaśnienia zjawisk fizycznych.</p>
14.	<p>Cele przedmiotu</p> <p>Cele przedmiotu są trojakię.</p> <p>1) II Pracownia fizyczna ma ugruntować i poszerzyć wiedzę z wybranych zagadnień fizyki zdobytą w czasie dotychczasowych zajęć. Studenci będą samodzielnie korzystali ze zdobytej wiedzy – także samodzielnie zdobytej z dostępnych źródeł - w celu przeprowadzenia eksperymentów oraz analizy ich wyników.</p> <p>2) II Pracownia fizyczna ma przygotować studentów do samodzielnego planowania i przeprowadzania zaawansowanych pomiarów, zarówno w ramach działalności naukowej jak i innej zawodowej czy komercyjnej. Elementem tego przygotowania jest także zaznajomienie studentów – zarówno praktyczne jak i teoretyczne - z wybranymi współczesnymi metodami badawczymi fizyki. W ramach przygotowania do szeroko rozumianej pracy eksperymentalnej student nauczy się w stopniu bardziej zaawansowanym niż na I Pracowni Fizycznej planować eksperyment, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz wykonywać pomiary.</p> <p>3) II Pracownia fizyczna ma też za zadanie rozwinąć umiejętności sprawozdawcze, przygotowując studenta do pisania prac o charakterze naukowym lub quasi-naukowym (inżynierska, licencjacka, magisterska, publikacje naukowe). W tym kontekście zajęcia na II Pracowni mają za cel wykształcenie praktycznej umiejętności kompleksowego opracowania wyników pomiarów oraz krytycznej ich analizy (włączając w to analizę niepewności pomiarowych). Mają też za cel poszerzenie umiejętności wnioskowania, argumentowania, stawiania hipotez naukowych oraz ich weryfikacji. Jednocześnie zajęcia na II Pracowni mają pomóc kształtować umiejętność pracy w zespole oraz umiejętności i nawyki systematycznej pracy.</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Studenci samodzielnie wykonują ćwiczenia eksperymentalne na zaawansowanym poziomie. Część doświadczeń jest powtórzeniem historycznych eksperymentów (np. doświadczenie Francka – Hertza, Millikana) w celu zapoznania studentów z ideami o przełomowym znaczeniu dla rozwoju fizyki. Większość ćwiczeń polega na wyznaczaniu wartości stałych uniwersalnych (stała Plancka, ładunek właściwy elektronów) i stałych materiałowych (współczynnik przewodnictwa cieplnego</p>

	<p>metali, stała Halla półprzewodników, temperatura i stała Curie ferroelektryka). Do poprawnego wykonania ćwiczeń konieczna jest umiejętność łączenia wiadomości z różnych działów fizyki. W miarę potrzeb możliwe jest wykonywanie ćwiczeń z części drugiej pracowni.</p>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Wiedza</p> <p>Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku pomiarowym</p> <p>Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu kursu fizyki ogólnej oraz wybranych zagadnień fizyki ciała stałego.</p> <p>Zna i rozumie zasady funkcjonowania używanych przyrządów pomiarowych oraz aparatury.</p> <p>Zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne wiążące się z korzystaniem z cudzej własności intelektualnej (praca ze źródłami, cytowania, plagiat), związane z działalnością naukową.</p> <p>Umiejętności</p> <p>Bazując na materiałach źródłowych potrafi omówić i opisać w sposób zwięzły i rzeczowy poznane zjawiska fizyczne, teorie i eksperymenty z nimi związane, oraz podać ich praktyczne zastosowania.</p> <p>Potrafi pracować w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.</p> <p>Umie w oparciu o instrukcje i schematy zestawić, uruchomić i przetestować układ pomiarowy i przeprowadzić pomiary.</p> <p>Potrafi samodzielnie opracować wyniki eksperymentalne i przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych</p> <p>Potrafi w sposób krytyczny interpretować otrzymane wyniki na gruncie posiadanej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.</p> <p>Potrafi samodzielnie napisać sprawozdanie zawierające opis doświadczenia, przyjętą metodologię, wyniki wykonanych pomiarów, rachunek niepewności pomiarowych oraz interpretację wyników.</p> <p>Potrafi uczyć się samodzielnie, wyszukiwać istotne informacje.</p> <p>Kompetencje społeczne</p> <p>Zdaje sobie sprawę z ciągłego rozwoju nauk ścisłych i widzi potrzebę stałej aktualizacji swojej wiedzy wykorzystując różnorodne źródła informacji, dokonując weryfikacji tych źródeł.</p> <p>Potrafi umiejętnie przekazać swoją wiedzę oraz umie uczyć się od innych.</p> <p>Pracuje systematycznie, terminowo wywiązuje się ze zobowiązań.</p> <p>Biorąc udział w pracy zespołowej, potrafi bezkonfliktowo współpracować z innymi</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W02, I1_W07,</p> <p>I1_U03, I1_U05,</p> <p>I1_U017,</p> <p>I1_K01, I1_K07</p>

17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>) Literatura podana jest w instrukcjach do ćwiczeń.	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: Ocena końcowa wynika z ocen za poszczególne ćwiczenia. Poszczególne ćwiczenia różnią się nakładem pracy potrzebnym do ich wykonania, stąd wprowadzono system przelicznikowy. Ćwiczenie – w zależności od wymaganego nakładu pracy – może mieć przelicznik 1 (1 punkt) lub 1,5 (1,5 punktu). Aby uzyskać zaliczenie student studiów II stopnia zaliczający 2. semestr na II Pracowni (będący kontynuacją Pracowni ze studiów I stopnia) powinien dopełnić swój dorobek punktowy z 1. semestru do 11 punktów.	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Podczas wykonywania każdego z ćwiczeń, praca studenta jest oceniana na 3 etapach. (1) Na etapie kolokwium wstępnego oceniana jest wiedza studenta z zakresu znajomości zarówno praw fizyki odpowiadającym danemu ćwiczeniu, znajomości teoretycznej metod doświadczalnych stosowanych przy wykonywaniu danego eksperymentu wraz z znajomością podstaw działania przyrządów pomiarowych i aparatury naukowej. Jednocześnie oceniana jest umiejętność pracy ze źródłami podczas przygotowania się do zajęć i umiejętność zaprezentowania tak zdobytej wiedzy (także w postaci pisemnej na podstawie uprzednio przygotowanego przez studenta wstępu teoretycznego). (2) Podczas wykonywania ćwiczenia student jest nadzorowany przez prowadzącego, który jednocześnie ocenia jego umiejętności eksperymentalne: zestawienie układu eksperymentalnego, jego przetestowanie oraz wykonanie pomiarów zgodnie z wskazówkami zawartymi w instrukcji. (3) Trzeci etap oceny to ocena samego sprawozdania z wykonania ćwiczenia, gdzie prowadzący ocenia czy student potrafi opracować, przeanalizować oraz zinterpretować wyniki pomiarów, a także czy potrafi w sposób przejrzysty opisać metodologię, wyniki, oraz ich interpretację.	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium	120
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników:	40 60
	Łączna liczba godzin	220
	Liczba punktów ECTS	8