

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>I Pracownia fizyczna 1</b>
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>1st Physics Laboratory 1</b>
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej</b>
4.	Kod przedmiotu/modułu <b>24-FZ-FT-S1-E2-IPF1</b>
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) <b>Obowiązkowy dla kierunków fizyka i fizyka techniczna</b>
6.	Kierunek studiów <b>Fizyka techniczna, Fizyka</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>I</b>
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <b>letni</b>
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>Laboratorium – 45 h (15 spotkań)</b> <b>W tym: zajęcia wstępne: 6 godzin (2 spotkania)</b> <b>ćwiczenia laboratoryjne 33 h (11 spotkań)</b> <b>zajęcia rezerwowe i zaliczenia 6 h (2 spotkania)</b>
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>Karolina Idczak, dr (Opiekun naukowy I pracowni fizycznej)</b>
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki i nauki o cieple objęte programem, odpowiednich dla ścieżki studiów, wykładów kursowych <i>Podstawy fizyki I</i> lub <i>Mechanika i Termodynamika</i>. Wiedza i umiejętności z matematyki obejmujące treści, odpowiednich dla ścieżki studiów, wykładów kursowych <i>Matematyka 1</i> lub <i>Analiza matematyczna 1</i>.</b>
13.	Cele przedmiotu <b>Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z podstawami teoretycznymi i praktycznymi pracy eksperymentalnej oraz zasadami metrologii praktycznej. Zajęcia służą również kształtowaniu umiejętności łączenia praw fizycznych z ich zastosowaniami praktycznymi oraz doskonaleniu kompetencji niezbędnych przy opracowywaniu wyników pomiarów oraz ocenianiu niepewności pomiarowych.</b>

14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p><b>Student po zakończeniu zajęć:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna podstawy pracy eksperymentalnej i zasady metrologii praktycznej;</li> <li>- umie przedstawić podstawy eksperymentu naukowego jako jednej z metod badań naukowych posługując się przykładem eksperymentu studenckiego;</li> <li>- potrafi wyróżnić etapy prowadzenia eksperymentu;</li> <li>- sprawnie posługuje się podstawową wiedzą matematyczną do obróbki oraz prezentacji wyników pomiarów studenckich, w szczególności do sporządzania tabel, wykresów, diagramów, znajdowania funkcji matematycznych najlepszego dopasowania do danych eksperymentalnych;</li> <li>- sprawnie korzysta z aparatu matematycznego podczas weryfikacji rezultatów eksperymentów studenckich z przewidywaniami będącymi konsekwencją znanych praw fizycznych;</li> <li>- zna metody szacowania niepewność pomiarowych zgodne z normami międzynarodowymi (ISO); zna metody zapisu wyniku wraz z jego niepewnością;</li> <li>- zna podstawy działania oraz podstawy obsługi przyrządów oraz urządzeń wykorzystywanych w I Pracowni Fizycznej, a w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>o przymiaru, suwmiarki, śruby mikrometrycznej, stopera;</li> <li>o termometru (cieczowego i elektronicznego);</li> <li>o wagi (szalkowej i elektronicznej);</li> <li>o barometru (tradycyjnego oraz elektronicznego);</li> <li>o interfejsu pomiarowego współpracującego z komputerem oraz czujnikami analogowymi i cyfrowymi;</li> </ul> </li> <li>- zna i stosuje w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, szczególnie w odniesieniu do źródeł światła, urządzeń zasilanych z sieci elektrycznej oraz wybranych odczynników chemicznych;</li> <li>- w przypadku cytowania materiałów w pracach pisemnych zawsze podaje źródło oraz autora;</li> <li>- umie dokonać analizy materiałów ćwiczenia studenckiego i na ich podstawie opisać przebieg doświadczenia oraz wskazać niezbędne wielkości, których wartości należy zmierzyć, by wykonać postawione w ćwiczeniu zadanie;</li> <li>- potrafi zanalizować wyniki eksperymentu i na ich podstawie sformułować wnioski;</li> <li>- potrafi, posługując się literaturą, wskazać czynniki mające zasadniczy wpływ na przebieg doświadczenia studenckiego, do którego wykonania przygotował się;</li> <li>- zna podstawy obsługi wybranego oprogramowania edukacyjnego wspomagającego wykonywanie doświadczeń studenckich i współpracującego z komputerem, interfejsem pomiarowym oraz czujnikami;</li> <li>- 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;</li> <li>- umie korzystać z literatury oraz materiałów elektronicznych w celu dostatecznego przygotowania się do przeprowadzenia eksperymentu studenckiego; potrafi przygotować i zredagować</li> </ul>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p><i>Kierunek fizyka:</i></p> <p><b>K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W14</b></p> <p><b>K_U05, K_U12, K_U15</b></p> <p><b>K_K02, K_K05</b></p>
-----	--	--

	<p>wać w formie pisemnej streszczenie podstawowych zagadnień fizycznych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia studenckiego;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi przygotować pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia, w przejrzysty sposób prezentujące jego przebieg, otrzymane wyniki oraz ich analizę i dyskusję;</li> <li>- potrafi w sposób zwięzły i jasny odpowiedzieć na pytanie związane z problematyką doświadczenia studenckiego oraz związanymi z nim zagadnieniami teoretycznymi;</li> <li>- potrafi efektywnie współpracować w grupie dwuosobowej; umie dzielić się zadaniami i obowiązkami związanymi z przeprowadzaniem i sprawozdawaniem z fizycznych doświadczenia studenckiego;</li> <li>- regularnie i o czasie wywiązuje się ze zobowiązań związanych z prowadzeniem i sprawozdawaniem z doświadczeń studenckich;</li> <li>- potrafi wskazać kilka praktycznych zastosowań właściwości i zjawisk fizycznych badanych podczas zajęć w I Pracowni Fizycznej.</li> </ul>	
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Ćwiczenia eksperymentalne obejmujące zagadnienia z dwóch działów fizyki, Mechanika oraz Ciepło i fizyka cząsteczkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokładność pomiaru długości</li> <li>2. Składanie drgań</li> <li>3. Niepewności pomiarowe na przykładzie badania okresu drgań wahadła matematycznego.</li> <li>4. Wyznaczanie modułu sztywności metodą statyczną</li> <li>5. Badanie drgań tłumionych</li> <li>7. Badanie drgań wahadła skrętnego (torsyjnego)</li> <li>8. Badanie zjawiska rezonansu mechanicznego</li> <li>9. Wyznaczanie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania</li> <li>10. Siły bezwładności w układzie obracającym się</li> <li>11. Wyznaczanie elipsoidy bezwładności bryły sztywnej</li> <li>12. Laboratoryjny eksperyment symulujący powstawanie kraterów na planetach i księżycach, wskutek uderzeń meteorytów</li> <li>14. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy użyciu wahadła rewersyjnego</li> <li>15. Drgania masy zawieszona na sprężynie</li> <li>17. Badanie ruchu precesyjnego żyroskopu</li> <li>19. Pomiar stałej grawitacji (ważenie Ziemi)</li> <li>22. Pomiar wilgotności powietrza atmosferycznego</li> <li>23. Przewodnictwo cieplne izolatorów</li> <li>24. Wyznaczanie mechanicznego równoważnika ciepła</li> <li>25. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metali za pomocą dylatometru</li> <li>26. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną</li> <li>27. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu i skraplania pary wodnej</li> <li>28. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej drutu stalowego</li> <li>29. Anomalia rozszerzalności cieplnej wody</li> <li>30. Wyznaczanie względnej gęstości cieczy i ciał stałych</li> <li>31. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych zmodyfikowaną metodą Nernsta</li> <li>32. Prawa gazowe dla gazu idealnego</li> <li>33. Wyznaczanie stosunku <math>c_p/c_v</math></li> <li>36. Pomiar lepkości cieczy</li> <li>37. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza</li> <li>38. Pomiar napięcia powierzchniowego</li> </ol> <p><b>Pełen opis ćwiczeń jest podany na stronie internetowej <a href="http://www.pracownia.ifd.uni.wroc.pl/index.html">http://www.pracownia.ifd.uni.wroc.pl/index.html</a></b></p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>H. Szydłowski, <i>Pracownia fizyczna</i>, PWN, Warszawa 1997</b></li> </ol>	

	<p>2. <b>T. Dryński, <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i>, PWN, Warszawa 1967</b></p> <p>3. <b>P. Duka, A. Starczewska, E. Wilk, <i>Ćwiczenia Laboratoryjne z fizyki</i>, Wydawnictwo PKJS, Katowice 2008</b></p> <p>4. <b>H. D. Young, R. A. Freedman, <i>University Physics</i>, Pearson, International Edition</b></p> <p>5. <b>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Fizyka</i>, tom I, PWN, Warszawa 1994</b></p> <p>6. <b>W. Kittel, D. Knight, M. Ruderman, <i>Mechanika</i>, PWN, Warszawa 1969</b></p> <p>7. <b>A.K. Wróblewski, J. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i>, tom I, PWN, Warszawa 1991</b></p> <p>8. <b>I.W. Sawieliew, <i>Kurs fizyki</i>, tom I, PWN, Warszawa 1994.</b></p>											
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład:</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium: <b>zaliczenie na podstawie ocen cząstkowych z 11 prac pisemnych (sprawozdań) oraz odpowiedzi ustnych bądź pisemnych (kolokwia wstępne)</b></p> <p>konwersatorium:</p> <p>inne:</p>											
18.	<p>Język wykładowy</p> <p><b>polski</b></p>											
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 40%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład:</li> <li>- ćwiczenia:</li> <li>- laboratorium:</li> <li>- inne:</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><b>45</b></td> </tr> <tr> <td> <p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć:</li> <li>- opracowanie wyników:</li> <li>- czytanie wskazanej literatury:</li> <li>- napisanie raportu z zajęć:</li> <li>- przygotowanie do egzaminu:</li> </ul> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <b>15</b>  <b>30</b>  <b>15</b>  <b>30</b> </td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;"><b>135</b></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;"><b>5</b></td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład:</li> <li>- ćwiczenia:</li> <li>- laboratorium:</li> <li>- inne:</li> </ul>	<b>45</b>	<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć:</li> <li>- opracowanie wyników:</li> <li>- czytanie wskazanej literatury:</li> <li>- napisanie raportu z zajęć:</li> <li>- przygotowanie do egzaminu:</li> </ul>	<b>15</b> <b>30</b> <b>15</b> <b>30</b>	Suma godzin	<b>135</b>	Liczba punktów ECTS	<b>5</b>
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności											
<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład:</li> <li>- ćwiczenia:</li> <li>- laboratorium:</li> <li>- inne:</li> </ul>	<b>45</b>											
<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć:</li> <li>- opracowanie wyników:</li> <li>- czytanie wskazanej literatury:</li> <li>- napisanie raportu z zajęć:</li> <li>- przygotowanie do egzaminu:</li> </ul>	<b>15</b> <b>30</b> <b>15</b> <b>30</b>											
Suma godzin	<b>135</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