

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim<br><b>I Pracownia fizyczna 2</b>  |
| 2.  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim<br><b>1st Physics Laboratory 2</b>   |
| 3.  | Jednostka prowadząca przedmiot<br><b>Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej</b>   |
| 4.  | Kod przedmiotu/modułu<br><b>24-FZ-FT-S1-E3-IPF2</b>  |
| 5.  | Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> )<br><b>Obowiązkowy dla kierunków fizyka i fizyka techniczna</b>  |
| 6.  | Kierunek studiów<br><b>Fizyka techniczna, Fizyka</b>   |
| 7.  | Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> )<br><b>Studia I stopnia</b>  |
| 8.  | Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> )<br><b>I</b>  |
| 9.  | Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> )<br><b>letni</b>  |
| 10. | Forma zajęć i liczba godzin<br><b>Laboratorium – 45 h (15 spotkań)</b><br><b>W tym: zajęcia wstępne: 3 h (1 spotkanie)</b><br><b>ćwiczenia laboratoryjne 36 h (12 spotkań)</b><br><b>zajęcia rezerwowe i zaliczenia 6 h (2 spotkania)</b>  |
| 11. | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia<br><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<br><b>Wiedza i umiejętności z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz optyki objęte programem, odpowiednich dla ścieżki studiów, wykładów kursowych <i>Podstawy fizyki II</i> lub <i>Elektryczności i magnetyzmu</i>. Wiedza i umiejętności z matematyki obejmujące treści, odpowiednich dla ścieżki studiów, wykładów kursowych <i>Matematyka 2</i> lub <i>Analiza matematyczna 2</i>.</b> |
| 13. | Cele przedmiotu<br><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 transformatora (regulowanego oraz bezpieczeństwa);</li> <li>o zasilacza (z regulacją oraz zabezpieczeniem prądowym);</li> <li>o oscyloskopu (tradycyjnego oraz elektronicznego);</li> <li>o woltomierza (o różnych typach ustrojów oraz elektronicznego);</li> <li>o amperomierza (o różnych typach ustrojów oraz elektronicznego);</li> <li>o interfejsu pomiarowego współpracującego z komputerem oraz czujnikami analogowymi i cyfrowymi;</li> <li>o źródeł światła: żarówka (tradycyjna, energooszczędna, LED, lampa spektralna, laser);</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,</li> </ul> | <p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p><i>K_W04, K_W05, K_W09, K_W11, K_W14</i></p> <p><i>K_U05, K_U12, K_U15</i></p> <p><i>K_K02, K_K05</i></p> |
|-----|--|---|

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     | <p>do którego wykonania przygotował się;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 w formie pisemnej streszczenie podstawowych zagadnień fizycznych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia studenckiego;</li> <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, Elektryczności i magnetyzmu oraz Optyki:</b></p> <p>40. Temperaturowa zależność przenikalności magnetycznej gadolinu przy przejściu fazowym ferro - paramagnetyk<br/> 41. Własności elektryczne drutu oporowego<br/> 43. Prawo Ohma dla prądu stałego<br/> 42. Mostek Wheatstone'a<br/> 44. Prawo Ohma dla prądu przemiennego<br/> 46. Prawa Ohma i Kirchhoffa<br/> 48. Elektryczne metody pomiaru temperatury<br/> 49. Charakterystyka tranzystora<br/> 51. Pomiar oscyloskopowe<br/> 52. Badanie transformatora<br/> 54. Drgania relaksacyjne<br/> 55. Pomiar składowej poziomej indukcji magnetycznej Ziemi<br/> 57. Zależność oporu elektrycznego metalu i półprzewodnika od temperatury<br/> 59. Rezonans elektromagnetyczny<br/> 60. Wyznaczanie współczynnika załamania światła ciał stałych i cieczy<br/> 61. Wyznaczanie ogniskowej soczewek cienkich za pomocą ławy optycznej<br/> 62. Sprawdzenie prawa Malusa<br/> 63. Dyfrakcja światła na szczelinie<br/> 64. Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej przy użyciu spektrometru<br/> 65. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki za pomocą pierścieni Newtona<br/> 66. Analiza spektralna za pomocą spektroskopu<br/> 67. Pomiar koncentracji roztworu cukru za pomocą sacharymetru<br/> 68. Pomiar przepuszczalności optycznej filtrów barwnych za pomocą spektrofotometru "SPEKOL"<br/> 69. Badanie zjawiska fotoelektrycznego i wyznaczanie stałej Plancka<br/> 70. Wyznaczanie stałej Plancka z charakterystyk optycznych i elektrycznych diod elek-</p>  |  |

|   | <p>troluminescencyjnych</p> <p><b>71. Badanie elektrycznych źródeł światła</b></p> <p><b>73. Wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej w powietrzu metodą rury rezonansowej</b></p> <p><b>74. Wyznaczanie prędkości światła</b></p> <p><b>78. Pomiar współczynnika pochłaniania cząstek beta w aluminium</b></p> <p><b>Pełen opis ćwiczeń jest dostępny na stronie internetowej</b><br/> <a href="http://www.pracownia.ifd.uni.wroc.pl/index.html">http://www.pracownia.ifd.uni.wroc.pl/index.html</a></p>   |  |                           |   |   |           |   |  |             |            |                     |          |
|---|--|--|---------------------------|---|---|-----------|---|--|-------------|------------|---------------------|----------|
| 16.   | <p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>H. Szydłowski, <i>Pracownia fizyczna</i>, PWN, Warszawa 1997</b></li> <li><b>T. Dryński, <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i>, PWN, Warszawa 1967</b></li> <li><b>P. Duka, A. Starczewska, E. Wilk, <i>Ćwiczenia Laboratoryjne z fizyki</i>, Wydawnictwo PKJS, Katowice 2008</b></li> <li><b>H. D. Young, R. A. Freedman, <i>University Physics</i>, Pearson, International Edition</b></li> <li><b>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Fizyka</i>, tom II, PWN, Warszawa 1994</b></li> <li><b>W. Kittel, D. Knight, M. Ruderman, <i>Mechanika</i>, PWN, Warszawa 1969</b></li> <li><b>A.K. Wróblewski, J. Zakrzewski, <i>Wstęp do fizyki</i>, tom II, PWN, Warszawa 1991</b></li> <li><b>I.W. Sawieliew, <i>Kurs fizyki</i>, tom II, PWN, Warszawa 1994.</b></li> </ol>   |  |                           |   |   |           |   |  |             |            |                     |          |
| 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 12 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"> <thead> <tr> <th>Forma aktywności studenta</th> <th>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;"><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;"> <b>15</b><br/> <b>30</b><br/> <b>15</b><br/> <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><br><b>30</b><br><b>15</b><br><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><br><b>30</b><br><b>15</b><br><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

(Dział Nauczania – 2012)