Załącznik nr 4 do zarządzenia nr RD.Z.0211.3.2021

# **KARTA KURSU**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Fizyka - laboratorium |
| Nazwa w j. ang. | Physics laboratory |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koordynator | dr hab. Wojciech Bąk | Zespół dydaktyczny |
| dr hab. Wojciech Bąk  dr hab. Barbara Garbarz-Glos |
|  |  |
| Punktacja ECTS\* | 3 |

Opis kursu (cele kształcenia)

|  |
| --- |
| Uzupełnienie i pogłębienie wiedzy umożliwiające zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych rządzących przyrodą. Zapoznanie z pojęciami, definicjami i terminami stosowanymi w fizyce, nabycie umiejętności praktycznego posługiwania się nimi. Zapoznanie z zagadnieniami teoretycznymi oraz z aparatem matematycznym służącym do opisu zjawisk fizycznych. |

Warunki wstępne

|  |  |
| --- | --- |
| Wiedza | Posiada wiedzę z zakresu podstawy programowej z fizyki dla szkoły podstawowej i ponadpodstawowej, zna podstawy analizy matematycznej i podstawy rachunku wektorowego. |
| Umiejętności | Posługuje się metodami rachunkowymi w obliczeniach wielkości fizycznych. Potrafi interpretować uzyskane wyniki działań matematycznych. Prawidłowo określa jednostki obliczanych wielkości fizycznych i chemicznych. Komunikuje się w stopniu umożliwiającym pracę w grupie. Posługuje się prostymi przyrządami pomiarowymi w zakresie fizyki eksperymentalnej objętej programem szkoły średniej. |
| Kursy | Fizyka, Matematyka – kurs podstawowy, Podstawy statystycznej analizy danych |

Efekty uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wiedza | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| W01 Posiada gruntowną, uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fizyki. Zna terminologię fizyczną i jednostki miar układu SI.    W02 Formułuje, charakteryzuje i tłumaczy podstawowe koncepcje, prawa, zasady i teorie fizyczne.  W03 Zna zagadnienia dotyczące praw autorskich i ochrony własności intelektualnej | K\_W18  K\_W19  K\_W20 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umiejętności | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| U01 Potrafi posługiwać się aparatem matematycznym przy opisie, opracowaniu i modelowaniu zjawisk i procesów fizycznych. W oparciu o posiadaną wiedzę umie stawiać hipotezy i je weryfikować. Sprawnie posługuje się terminologią fizyczną.  U02 Właściwie identyfikuje i rozwiązuje problemy doboru odpowiednich narzędzi matematycznych i metod fizycznych do rozwiązywania problemów badawczych i właściwego wnioskowania.  U03 Umie wykorzystywać programy komputerowe pozwalające na szereg działań związanych z obliczeniami matematycznymi i fizycznymi.    U04 Potrafi pozyskiwać informacje z prawidłowo dobranych źródeł, z literatury specjalistycznej. Dokonuje jej interpretacji, a także wyciąga i poprawnie formułuje wnioski.  U05 Posiada umiejętność wykorzystania praw przyrody w technice i życiu codziennym. | K\_U05  K\_U19  K\_U21  K\_U23 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kompetencje społeczne | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| K01 Dostrzega potrzebę dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji, posiada wypracowany nawyk ustawicznego samokształcenia i samooceny własnych kompetencji i umiejętności.  K02 Rozumie potrzebę pracy własnej, umie współdziałać i pracować w grupie, motywując i inspirując innych.  K03 Jest otwarty na poznawanie nowych technik, technologii, metod i form pracy.  K04 Postępuje etycznie w życiu zawodowym  K05 Wykazuje się kreatywnością i inicjatywą podczas wykonywania powierzonych zadań wykonując je w sposób profesjonalny | K\_K01  K\_K02  K\_K03  K\_K05 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Organizacja | | | | | | | | | | | | | |
| Forma zajęć | Wykład  (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | | | |
| A |  | K |  | L |  | S |  | P |  | E |  |
| Liczba godzin |  |  | |  | | 20 | |  | |  | |  | |
|  |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

Opis metod prowadzenia zajęć

|  |
| --- |
| Ćwiczenia laboratoryjne |

Formy sprawdzania efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
| W01 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| W02 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| W03 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| U01 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| U02 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| U03 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| U04 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| U05 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| K01 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| K02 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| K03 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| K04 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |
| K05 |  |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X |

|  |  |
| --- | --- |
| Kryteria oceny | Warunkiem zaliczenia jest wykonanie określonej liczby ćwiczeń laboratoryjnych i ich opracowanie, pozytywna ocena postępów pracy Studenta egzekwowana w formie testów kontrolnych przed przystąpieniem do wykonania wyznaczonego ćwiczenia, obecność na zajęciach. |

|  |  |
| --- | --- |
| Uwagi |  |

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

|  |
| --- |
| Tematy ćwiczeń laboratoryjnych (student wykonuje osiem wybranych przez prowadzącego zajęcia):   1. Wyznaczanie gęstości cieczy i ciał stałych za pomocą piknometru. 2. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą rurek Harrego i wagi hydrostatycznej. 3. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu. 4. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych. 5. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy, prawo Stokesa. 6. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą Quinckego i w ciałach stałych metodą Kundta. 7. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy metodą kroplową. 8. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy metodą odrywania  pierścienia. 9. Sprawdzanie drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego. 10. Wyznaczanie modułu Younga metodą statyczną. 11. Wyznaczanie modułu sztywności metodą dynamiczną. 12. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego i momentu bezwładności bryły metodą wahadła fizycznego. 13. Wyznaczanie oporu elektrycznego za pomocą mostka Wheatstone’a. 14. Mostkowe metody pomiarów indukcji i pojemności. 15. Rezonans w układzie szeregowym RLC. 16. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych diody. 17. Wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu i metodą szpilek. 18. Wyznaczanie ogniskowych, promieni krzywizn i współczynnika załamania soczewek. 19. Elementy analizy spektralnej. 20. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej, obserwacja zjawisk dyfrakcji i interferencji światła laserowego. 21. Wyznaczanie stężenia roztworu cukru za pomocą polarymetru. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła. |

Wykaz literatury podstawowej

|  |
| --- |
| *I Pracownia Fizyczna*. pod red. C. Kajtoch. Wydawnictwo Naukowe AP. Kraków 2007  H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem*. PWN Warszawa 2021 (lub inne wydanie)  H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna*. PWN Warszawa 1997 (lub inne wydanie)  T. Dryński, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. PWN Warszawa 1977 (lub inne wydanie) J.R. Taylor, *Wstęp do analizy błędu pomiarowego*. PWN Warszawa 1999 D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki.* Tom 1-5; PWN Warszawa 2021 (lub inne wydanie)  Sz.Szczeniowski, Fizyka doświadczalna. Część I-VI; PWN Warszawa 1980 (lub inne wydanie) |

Wykaz literatury uzupełniającej

|  |
| --- |
| *Fizyka dla szkół wyższych*; OpenStax Polska (https://cnx.org)  M. Massalska, J.Massalski, *Fizyka dla inżynierów.* Część 1; PWN Warszawa 2021 |

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład |  |
| Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.) | 20 |
| Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym | 5 |
| liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi | Lektura w ramach przygotowania do zajęć | 15 |
| Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 15 |
| Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 10 |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 10 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 75 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 3 |