

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/26-2028/29***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/26

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fizyka
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok I, semestr I, II
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	prof. dr hab. Antoni Szczurek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Antoni Szczurek, dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR, dr hab. Wojciech Szajna, prof. UR, dr Anna Cisek

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	30	30							5
2	30	30		45					7

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD: SEM. 1 – ZALICZENIE BEZ OCENY; SEM. 2 – EGZAMIN

ĆWICZENIA - ZALICZENIE Z OCENĄ

ĆWICZENIA LAB. - ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

ZNAJOMOŚĆ FIZYKI I MATEMATYKI NA POZIOMIE SZKOŁY ŚREDNIEJ

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami stosowanymi w fizyce
C2	nauczenie studentów formułowania zagadnień i problemów fizycznych w języku matematyki
C3	nabycie przez studentów umiejętności praktycznego posługiwania się prawami fizyki w rozwiązywaniu prostych zagadnień fizycznych

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	student zna rachunek różniczkowy i całkowy, zagadnienia z algebry oraz matematyki stosowanej umożliwiające opis, zrozumienie i modelowania problemów fizycznych o znacznym poziomie złożoności	K_W01
EK_02	student zna w zaawansowanym stopniu twierdzenia i prawa z zakresu głównych dziedzin fizyki, w szczególności z mechaniki, elektromagnetyzmu, optyki, termodynamiki, elektryczności i mechaniki kwantowej	K_W02
EK_03	student potrafi analizować problemy z zakresu fizyki oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_U01
EK_04	student potrafi przedstawić opracowanie określonego problemu z zakresu fizyki i jej zastosowań w medycynie i technice	K_U05
EK_05	student potrafi przeprowadzać proste doświadczenia fizyczne i interpretować otrzymane wyniki	K_U06
EK_06	student potrafi pracować w grupie oraz organizować pracę indywidualną i zespołową	K_U14
EK_07	student potrafi zaprojektować swoją ścieżkę kształcenia związaną z zagadnieniami z zakresu fizyki	K_U15
EK_08	student jest gotów do podejmowania działań na rzecz popularyzacji fizyki i jej zastosowania w medycynie	K_K04
EK_09	student jest gotów do pełnienia w sposób odpowiedzialny ról zawodowych wymagających kompetencji odpowiednich dla absolwenta studiów kierunku SDM	K_K06

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Semestr 1
Przedmiot i metodologia fizyki: Układy jednostek; aparat matematyczny wykorzystywany w fizyce.
Kinematyka punktu materialnego. Opis ruchu, prędkość i przyspieszenie; przykłady ruchów, obserwacja położenia i czasu z dwóch układów odniesienia.
Ruch jednostajny prostoliniowy. Ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony. Ruch po okręgu.
Środek masy. Dynamika punktu materialnego. Prawa dynamiki Newtona.
Siła grawitacji.
Tarcie kinetyczne i statyczne.
Praca, moc, energia kinetyczna i potencjalna.
Prawa zachowania energii i pędu.
Zderzenia sprężyste i niesprężyste ciał.
Moment pędu, moment siły, moment bezwładności.
Prawa dynamiki ruchu obrotowego.
Mechanika bryły sztywnej.
Hydrostatyka i Hydrodynamika: ciśnienie płynów; prawo Pascala; prawo Archimedesesa.
Ruch harmoniczny: drgania mechaniczne; oscylator harmoniczny; drgania tłumione i wymuszone.
Ruch falowy: wielkości opisujące ruch falowy; fale podłużne i poprzeczne; równanie fali płaskiej; zjawisko interferencji; fala stojąca; zjawisko Dopplera
Semestr 2
Termodynamika: Zasady termodynamiki. Rozszerzalność cieplna. Zmiany stanów skupienia. Ciepło właściwe. Ciepło przemiany. Transport ciepła.
Kinetyczna teoria gazów. Gaz doskonały. Przemiany gazowe. Ruchy Browna. Silniki cieplne.
Elektrostatyka. Pole elektrostatyczne w próżni. Prawo Coulomba. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Pole elektryczne w materii
Prąd elektryczny. Podstawy klasycznej teorii przewodnictwa. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.
Pole magnetyczne w próżni. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. indukcja magnetyczna. Prawo Biota-Savarta. Wzajemne oddziaływanie równoległych przewodów z prądem. Prawo Ampère'a.
Indukcja elektromagnetyczna. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faraday'a. Indukcja własna i wzajemna. Energia pola magnetycznego. Równania Maxwella
Prąd przemienny. Opór omowy, pojemnościowy i indukcyjny. Drgania wymuszone obwodu RLC. Moc w obwodach prądu zmiennego.
Optyka – wprowadzenie: optyka jako nauka o świetle (pojęcie światła, promienia świetlnego, wiązki świetlnej), modele światła (geometryczny, falowy oraz korpuskularny). Podstawy fotometrii (pojęcie kąta bryłowego, podstawowe wielkości fotometryczne: strumień świetlny, natężenie źródła światła oraz oświetlenie). Metody pomiaru prędkości światła. Źródła światła (klasyfikacja źródeł światła: lampy żarowe, łukowe, wyładowcze np. rtęciowe i sodowe, oraz fluorescencyjne, zasada działania lasera).

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
Semestr 1
Rachunek wektorowy
Kinematyka punktu materialnego
Dynamika punktu materialnego
Praca, moc, energia.
Zasady zachowania: energii i pędu.
Mechanika bryły sztywnej.
Hydrostatyka i hydrodynamika.
Ruch harmoniczny.
Ruch falowy.
Semestr 2
Zasady termodynamiki. Pierwsza i druga zasada termodynamiki
Równanie stanu gazu doskonałego. Przemiany gazowe.
Elektrostatyka
Prąd elektryczny. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa
Pole magnetyczne w próżni. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem; indukcja magnetyczna
Prawo Biota-Savarta. Pole magnetyczne prostoliniowego przewodnika z prądem. Prawo Ampère'a
Indukcja elektromagnetyczna. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faraday'a
Optyka. Podstawowe wielkości fotometryczne: strumień świetlny, natężenie źródła światła oraz oświetlenie. Geometryczny, falowy oraz korpuskularny charakter światła.

C. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne (ćwiczenia przykładowe)
Badanie drgań tłumionych wahadła sprężynowego.
Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.
Pomiar ciepła topnienia lodu.
Pomiar wilgotności powietrza.
Wyznaczanie stosunku C_p/C_v metodą Clement-Desormes
Wyznaczanie ładunku kondensatora z krzywej rozładowania.
Poszerzanie zakresu pomiarowego mierników elektrycznych: posobnikowanie woltomierza
Badanie transformatora.
Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
Pierścienie Newtona.
Badanie skręcania płaszczyzny polaryzacji przez wodny roztwór cukru.
Eksperymentalne sprawdzanie prawa Malusa.
Pomiar współczynnika załamania za pomocą refraktometru Abbego.
Badanie dyspersji szkła pryzmatu za pomocą goniometru optycznego.
Charakterystyka diody półprzewodnikowej.

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną oraz z użyciem tablicy ściernej.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja. Na ćwiczeniach rachunkowych będą rozwiązywane zadania zgodne z tematyką zagadnień omawianych podczas wykładów.

Ćwiczenia lab.: wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych zgodnych z programem.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	EGZAMIN, KOŁOKWIUM, SPRAWOZDANIE	W., ĆW., LAB.
EK_02	EGZAMIN, KOŁOKWIUM, SPRAWOZDANIE	W., ĆW., LAB.
EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIUM, SPRAWOZDANIE	W., ĆW., LAB.
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIUM, SPRAWOZDANIE	W., ĆW., LAB.
EK_05	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	LAB.
EK_06	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, SPRAWOZDANIE	LAB.
EK_07	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ,	ĆW., LAB
EK_08	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ,	ĆW., LAB
EK_09	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ,	W.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu – semestr 1: zaliczenie bez oceny; semestr 2: egzamin pisemny oraz egzamin ustny;

Sposób zaliczenia ćwiczeń – zaliczenie z oceną;

Sposób zaliczenia ćwiczeń lab. – zaliczenie z oceną;

Forma zaliczenia ćwiczeń – zaliczenie z oceną.

Zaliczenie dwóch kolokwiiw śródsesestralnych.

Forma zaliczenia ćwiczeń lab. – zaliczenie z oceną

Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń, zaliczenie egzaminu praktycznego.

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia. Weryfikacja osiąganych efektów kształcenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Wykład – egzamin pisemny i ustny

Zaliczenie wykładu odbywa się na zasadzie oceny z egzaminu pisemnego i z egzaminu ustnego. Egzamin pisemny składa się z pięciu zagadnień obejmujących część teoretyczną. Każdemu zagadnieniu odpowiada punktacja od 0 do 4 punktów. Część pisemna egzaminu zaliczana jest po zdobyciu przez studenta minimum 10 punktów.

Liczba punktów	Ocena
18-20	5.0
17	4.5
14-16	4.0
13	3.5
10-12	3.0

Ćwiczenia – ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwiiw śródsemestralnych. Wszystkie kolokwia muszą być zaliczone. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach. Sposób punktacji kolokwium ustalany jest z odpowiednim wyprzedzeniem.

Ćwiczenia laboratoryjne - ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdań do wykonanych przez studenta ćwiczeń. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach a także ocena z tzw. egzaminu praktycznego.

Wymagania odpowiadające poszczególnym ocenom:

Ocena bardzo dobra

Student opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem zajęć. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, umie korzystać z różnych źródeł wiedzy, rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe. Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w nowych sytuacjach.

Ocena dobra

Student opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności bardziej złożone. Nie opanował jednak w pełni wiadomości określonych programem zajęć. Poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych zadań lub problemów.

Ocena dostateczna

Student opanował wiadomości najważniejsze z punktu widzenia przedmiotu, proste, łatwe do opanowania. Rozwiązuje typowe zadania z pomocą prowadzącego zajęcia, zna podstawowe twierdzenia i wzory.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	165
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	12
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie	140

referatu itp.)	
SUMA GODZIN	317
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	12

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Halliday D., Resnick R., Walker J., *Podstawy Fizyki; tom 1-5*, PWN, 2011.
2. Orear J., *Fizyka; tom 1-2*, WNT 2014.
3. A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki”, *tom 1-2* PWN, 1991.
4. Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., *Zbiór zadań z fizyki*, WNT 2004.
5. J. Kalisz, M.Massalska, J.M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, PWN 1987.
6. Smela J., Zamorski T., Puch A., *Pierwsza pracownia fizyczna - przewodnik*, FOSZE. 1995
7. Kamińska M., Witowski A., Ginter J., *Wstęp do termodynamiki fenomenologicznej*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2005.
8. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem* - Wyd. 10 zm. - Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 2003.

Literatura uzupełniająca:

1. Szczeniowski Sz., *Fizyka doświadczalna; tom 1-6*, PWN 1980.
2. Hennel A., Szuszkiewicz W., *Zadania i problemy z fizyki*, PWN 1999.
3. Ginter J., *Elektromagnetyzm*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego (wydanie drugie) 2008
4. Dowolny podręcznik akademicki lub skrypt z fizyki ogólnej obejmujący program ćwiczeń

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej