

## Opis zajęć (sylabus)

Nazwa zajęć:	Fizyka z biofizyką	ECTS	7
Information technologies	Physics and Biophysics		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Biotechnologia		

Język wykładowy:		Poziom studiów:	
Forma studiów: <input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć: <input checked="" type="checkbox"/> podstawowe <input type="checkbox"/> kierunkowe	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> do wyboru	Numer semestru: 1 <input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2022/2023	Numer katalogowy: <b>BBT_BT-1S-1Z-6</b>

Koordynator zajęć:	Dr hab. Sławomir Jakiela, prof. SGGW			
Prowadzący zajęcia:	Pracownicy Katedry Fizyki i Biofizyki			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Poznanie podstawowych praw fizyki i biofizyki, pozwalającym na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i technicznych. Wykłady monograficzne z wizualizacją w programie Power Point wsparte pokazami eksperymentalnymi:</p> <p>Fizyka: mechanika (prawa Newtona, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii), właściwości materii (atomowa natura materii, stany skupienia, struktura atomów, izotopy, molekuly, materia/antymateria), fizyka płynów (przepływy laminarny/turbulentny, zwilżalność, równanie Naviera-Stokesa, napięcie powierzchniowe, siły kapilarne, prawo Bernoullego), Termodynamika (przejścia fazowe, zero absolutne, prawa termodynamiki, funkcje stanu, dyspersja), Fale mechaniczne (opis ruchu harmonicznego, prędkość dźwięku, fala uderzeniowa, ultrasonografia, wytwarzanie dźwięku w instrumentach muzycznych, fala stojąca), Elektryczność i Magnetyzm (zasada zachowania ładunku, kwantyzacja ładunku, prawo Coulomba, opis pola elektrycznego i magnetycznego, przepływ prądu, potencjał, prawo Ohma, konduktancja), Optyka (fala elektromagnetyczna, spektrum fal, współczynnik załamania, pojęcie koloru, rozpraszanie Rayleigha, odbicie i załamanie, optyka geometryczna – lupa, mikroskop, polaryzacja fal, interferencja, dyfrakcja) Spektroskopia (absorpcja, fluorescencja, Raman – budowa mikroskopów)</p> <p>Biofizyka: biotermodynamika (zjawiska transportu masy, dyfuzja, osmoza, osmoza odwrotna – filtry wodne, termodyfuzja, transport błonowy, dializa, potencjały: elektrochemiczny, elektrodowy, dyfuzyjny, błonowy), termokinetyka (konwekcja, promieniowanie, parowanie, mechanizmy transportu ciepła), teoria regulacji i sterowania (sprężenie zwrotne, ujemne i dodatnie sprzężenie, homeostaza, adaptacja), biofizyka molekularna (białka, kwasy nukleinowe, lipidy). biofizyka komórki (błona komórkowa, transport aktywny i bierny, białka pośredniczące w transporcie, potencjał spoczynkowy, model elektryczny błony), biofizyka tkanek (potencjał czynnościowy komórki, pompa sodowo-potasowa, impuls nerwowy), biofizyka zmysłu wzroku (układ optyczny, aberracje, zdolność rozdzielcza oka, widzenie przestrzenne), biofizyka układu oddechowego (wymiana gazowa i prawa nią rządzące), biofizyka układu krążenia (układ krwionośny, tętno, reologiczne właściwości krwi, aktywność serca), obrazowanie komórek, tkanek i narządów (spektroskopia i tomografia).</p> <p>Tematyka zajęć laboratoryjnych: Badanie drgań. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego i współczynnika lepkości. Wyznaczanie modułu Younga. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu, ciepła właściwego, stosunku <math>C_p/C_v</math>. Badanie transformatora, wyznaczanie współczynnika samoindukcji cewki i pojemności kondensatora. Badanie elektrolitów. Wyznaczanie współczynnika załamania światła. Badanie dyfrakcji, interferencji i polaryzacji światła.</p>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) wykład b) ćwiczenia laboratoryjne	liczba godzin 45 liczba godzin 45		
Metody dydaktyczne:	Wykład, pokazy wykładowe, studium przypadku. Doświadczenie/eksperyment.			
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Znajomość matematyki i fizyki w zakresie programu szkoły ponadpodstawowej.			
Efekty uczenia się:	treść efektu przypisanego do zajęć:		Odniesienie do efektu kierunkowego	
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zna ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych	K_W07	2
	W2	zna jednostki podstawowych wielkości fizycznych i rozumie zapis ich wielokrotności określanych przez przedrostki	K_W12	1
	W3	zna i prawidłowo stosuje główne techniki pomiaru podstawowych wielkości fizycznych	K_W07 K_W10	2 2
	W4	zna prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych	K_W03 K_W07	3 2
	W5	zna fizyczne metody obrazowania w organizmach	K_W08	2
	W6	zna prawa statystyczne związane z pomiarami wielkości fizycznych w organizmach	K_W12	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	potrafi posługiwać się prostymi przyrządami mechanicznymi (suwmiarką, wagą, stoperem), elektrycznymi (woltomierzem, amperomierzem), optycznymi (refraktometr, polarymetr)	K_U01 K_U06	2 1

	U2	potrafi opracowywać wyniki pomiarów, oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł umie krytycznie je ocenić	K_U10	2
	U3	potrafi rozwiązywać najprostsze zadania fizyczne i biofizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów	K_U16	2
	U4	potrafi rozróżnić twierdzenia naukowe od nienaukowych	K_W04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	jest gotowy do rozwoju i stosowania w praktyce swoich umiejętności	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Prawa fizyki i biofizyki pozwalające na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i technicznych. Zagadnienia takie jak: prawa Newtona, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii, właściwości materii, fizyka płynów, termodynamika, fale mechaniczne, elektryczność i magnetyzm, prawo Coulomba, prawo Ohma, fala elektromagnetyczna, odbicie i załamanie, spektroskopia, biotermodynamika, termokinetyka, teoria regulacji i sterowania, biofizyka molekularna, biofizyka komórki, transport aktywny i bierny, białka pośredniczące w transporcie, potencjał spoczynkowy, model elektryczny błony, biofizyka tkanek, biofizyka zmysłu wzroku, biofizyka układu oddechowego, biofizyka układu krążenia, obrazowanie komórek, tkanek i narządów.			
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	egzamin z wiedzy teoretycznej, sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych,			
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	Egzamin z wiedzy teoretycznej (25 pytań testowych z fizyki i z biofizyki); Sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych			
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	Ocena z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych – 50%, ocena z egzaminu - 50%.			
Miejsce realizacji zajęć:	Aula i sale laboratoryjne Katedry Fizyki i Biofizyki. Jeśli zajdzie konieczność to realizacja zajęć online (Teams)			
Literatura podstawowa i uzupełniająca:				
1. Paul G. Hewitt, "Fizyka wokół nas", 2015;				
2. J. Orear „Fizyka”, tom 1-2, 2015;				
3. Grzegorz Bartosz, Zofia Józwiak, "Biofizyka wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami", 2020;				
4. Feliks Jaroszyk, "Biofizyka", 2020				
UWAGI				

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy.

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	<b>185 h</b>
łącznie liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>3,6 ECTS</b>