

Opis zajęć (syllabus)

Nazwa zajęć:	Fizyka i Biofizyka	ECTS	4
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Physics and Biophysics		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Technologia biomedyczna		

Język wykładowy:	polski	Poziom studiów:1	
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input checked="" type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> kierunkowe <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):		2022/23	Numer katalogowy: 4

Koordynator zajęć:	Dr hab. Piotr Bednarczyk, prof. SGGW			
Prowadzący zajęcia:	Dr hab. Piotr Bednarczyk, prof. SGGW i inni pracownicy Katedry Fizyki i Biofizyki			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Założenia i cele przedmiotu: poznanie podstawowych praw fizyki i biofizyki, pozwalające na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i biomedycznych.</p> <p>Opis zajęć - wykład część fizyka: podstawowe pojęcia i definicje, układy jednostek, pomiary wybranych wielkości fizycznych, graficzne przedstawianie danych i ich interpretacja. Elementy mechaniki klasycznej (zasady dynamiki Newtona, siła, pęd i zasada zachowania pędu, praca, energia i zasada zachowania energii, ruch po okręgu, moment – bezwładności, pędu i siły). Grawitacja (prawo powszechnego ciążenia, prawa Keplera). Hydrodynamika (właściwości płynów i gazów, ciśnienie, prawo Pascala, ciśnienie hydrostatyczne, siła wyporu, prawo Archimedesesa, równanie Bernoulliego). Termodynamika (gaz doskonały, przemiany gazów, równanie Clapeyrona, zasady w termodynamice, ciepło, pojemność cieplna, konwekcja, prawo ostygnięcia, sprawność). Drgania (wahadło fizyczne i matematyczne, energia w ruchu drgającym, rezonans). Fale (fale na wodzie, dyfrakcja, interferencja, dźwięki, dudnienia, rezonans, zjawisko Dopplera). Elektryczność (ładunki w przyrodzie, prawo Coulomba, pole elektryczne, elektryzowanie ciał, prawo Gaussa, prawo Ohma, praca i moc prądu, prawa Kirchhoffa). Magnetyzm (pole magnetyczne, siła Lorentza, ruch ładunków w polu magnetycznym, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, prawo Faradaya, reguła Lenz, prąd przemienny, transformator – ładowarki, spawarki). Optyka (fala elektromagnetyczna i jej widmo, polaryzacja, fale radiowe i telewizyjne, mikrofały – kuchenka, promieniowanie X – prześwietlenia złamań, prawo odbicia i załamania światła, współczynnik załamania światła, soczewki – okulary i mikroskopy, dyfrakcja i interferencja). Budowa atomu (modele atomu, rozmiary atomów, energia, absorpcja i emisja światła). Elementy fizyki jądrowej (rozpad promieniotwórczy, promieniotwórczość naturalna oraz sztuczna).</p> <p>Opis zajęć - wykład część biofizyka: Błony biologiczne (woda, lipidy). Transport jonów (bierny, aktywny). Kanały jonowe (właściwości biofizyczne i farmakologiczne). Synteza ATP (chloroplasty, mitochondria). Wstęp do elektrofizjologii (BLM, patch-clamp, przewodnictwo, selektywność, prawdopodobieństwo otwarcia). Prąd i napięcie na poziomie komórkowym (przewodzenie impulsów, depolaryzacja i hyperpolaryzacja). Elektrody i bufory (TTP, O₂, pH). Grawitacja, sedymentacja i wirowania. Lepkość i napięcie powierzchniowe (doświadczenia i teoria). Fale i akustyka (ultradźwięki). Ciepło i temperatura (wpływ temperatury i ciśnienia na organizm żywy). Techniki diagnostyczne oraz spektroskopia (RTG, USG, EKG, tomografia, rezonans magnetyczny, zastosowanie metod optycznych). Promieniotwórczość (obieg w przyrodzie, zastosowanie diagnostyczne).</p> <p>W trakcie wykładów prezentowane są doświadczenia/eksperymenty/pokazy (zwykle przygotowywanych jest około 35 pokazów na cały cykl wykładów). Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych pokrywa się z prowadzonym równoległym wykładem, który stanowi wstęp teoretyczny i doświadczalny do ćwiczeń. Na ćwiczeniach laboratoryjnych studenci wykonują doświadczenia mające na celu utrwalenie i praktyczne zastosowanie wiedzy w zakresie podstaw fizyki oraz wykorzystanie umiejętności dla zrozumienia i analizowania procesów zachodzących w otaczającym środowisku.</p>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	W - wykład, liczba godzin 30 LC - ćwiczenia laboratoryjne, liczba godzin 30			
Metody dydaktyczne:	Wykład, pokazy doświadczeń/eksperymentów z fizyki i biofizyki, analiza i interpretacja doświadczeń/eksperymentów, prezentacje multimedialne, symulacje, dyskusja, rozwiązywanie problemów i zadań przy wsparciu prowadzącego, samodzielne rozwiązywanie problemów i zadań, konsultacje, platforma zdalna TEAMS.			
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Znajomość fizyki i matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.			
Efekty uczenia się:	treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*	
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	student zna ogólne prawa fizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych	K_W01	2
	W2	student zna jednostki podstawowych wielkości fizycznych/ biofizycznych stosowanych w naukach przyrodniczych	K_W02	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	student potrafi wykonać pomiary i analizy laboratoryjne z zastosowaniem metod fizycznych	K_U02, K_U04	3,3
	U2	student potrafi posługiwać się prostymi urządzeniami mechanicznymi, elektrycznymi i optycznymi	K_U06	2
	U3	student potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować ich dokładność	K_U04, K_U05	3

	U4	student prawidłowo stosuje główne techniki pomiarów wielkości fizycznych	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	student jest gotów do zrozumienia potrzeby doksztalcania się przez całe życie	K_K02	2
	K2	student jest gotów do krytycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki i biofizyki	K_K01	2
	K3	student potrafi pracować w zespole	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Fizyka: podstawowe pojęcia i definicje, układy jednostek, pomiary wybranych wielkości fizycznych, graficzne przedstawianie danych i ich interpretacja; Elementy mechaniki klasycznej; grawitacja; hydrodynamika; termodynamika; drgania; fale; elektryczność, magnetyzm; optyka; budowa atomu; elementy fizyki jądrowej. Biofizyka: błony biologiczne; transport jonów; kanały jonowe, synteza ATP; wstęp do elektrofizjologii, prąd i napięcie na poziomie komórkowym; elektrody i bufor; grawitacja, sedimentacja i wirowania; lepkość i napięcie powierzchniowe; fale i akustyka; ciepło i temperatura; techniki diagnostyczne oraz spektroskopia; promieniotwórczość.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		W1, W2, W3 - egzamin testowy, sprawdziany wejściowe na ćwiczeniach U1, U2, U3, U4, W1, W2, K1, K2 - sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, kolokwium		
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:		Egzamin testowy: karty egzaminacyjne Ćwiczenia: tabela z punktacją: sprawdzianów wejściowych, sprawozdań i kolokwium		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:		Ćwiczenia laboratoryjne: oceny ze sprawdzianów wejściowych - 10 % ocena za wykonanie ćwiczenia oraz sprawozdanie - 25% kolokwium z pracowni - 15 % Wykład: zaliczenie na ocenę - 50%		
Miejsce realizacji zajęć:		Aula i sale laboratoryjne, platforma zdalna TEAMS		
Literatura podstawowa i uzupełniająca:				
<ul style="list-style-type: none"> • Podstawy fizyki. Tom 1, 2, 3, 4, 5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 • Fizyka wokół nas. Paul G. Hewitt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 • Fizyka. Tom 1, 2. J. Orear. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 • Materiały dydaktyczne do ćwiczeń laboratoryjnych ze strony Katedry Fizyki SGGW (http://kf.sggw.pl/dydaktyka) • K. Dołowy „Biofizyka” Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2005 • St. Miękiś, A. Hendrich „Wybrane zagadnienia z biofizyki”. Volumed, Wrocław, 1998 • Zofia Józwiak, Grzegorz Bartosz „Biofizyka - Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami” Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012 • St. Przestalski „Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki”. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2009 • Wybrane publikacje naukowe zawarte w serwisie PubMed • 500 pytań testowych z fizyki. S. Salach, T. Płazak, Z. Sanok. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1991 • Podstawy Fizyki – zbiór zadań. J. Walker. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005 				
UWAGI				
Podczas wykładów wykorzystywane są zestawy doświadczalne/pokazowe:				
1. równia pochyła z kulą i czasomierzem, 2. równia pochyła ze stożkiem, 3. rura próżniowa z kulką i piórkami, 4. kule o różnych masach, 5. piłka kauczukowa, 6. kule Newtona, 7. tor i wózki o różnych masach, 8. model ze zmiennym środkiem masy, 9. podium obrotowe i hantle, 10. podium obrotowe i koło rowerowe, 11. kula Pascala, 12. półkule Magdeburgskie, 13. nurek Kartezjusza, 14. cylinder do badania ciśnienia hydrostatycznego, 15. waga Archimedes, 16. pierścienie – kula zimna i gorąca, 17. zestaw do kucia ołowiu, 18. zestaw sprężyn, 19. wahadła o różnych długościach, 20. wahadło sprężynowe, 21. zestaw kamertonów, 22. generator dźwięków i oscyloskop, 23. mikrofon kierunkowy, 24. zestaw do demonstracji fal na wodzie, 25. zestaw do elektryzowania ciał, 26. maszyna elektrostatyczna i świeczka, 27. generator Van de Graaff i sztuczne włosy, 28. zestaw do prezentacji przepływu prądu, 29. transformator do spawania, 30. transformator na wyładowywnych atmosferycznych, 31. zestaw soczewek, 32. laser i siatka dyfrakcyjna, 33. źródło światła UV i minerały, 34. licznik G-M i źródła wzorcowe, 35. krzyż Maltański i inne.				

*) 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:	113 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	2,8 ECTS