



UNIwersYTET PRZYRODNICZY WE WROCLAWIU

Biofizyczne aspekty funkcjonowania narządów zmysłów Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Biotechnologia	Cykl kształcenia 2023/24	
Specjalność -	Kod przedmiotu ND000000NBTS.I8B.3716.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Nauki biologiczne	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Tak	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Dorota Bonarska-Kujawa	
Pozostali prowadzący	Dorota Bonarska-Kujawa, Sylwia Cyboran-Mikołajczyk, Natalia Trochanowska-Pauk, Katarzyna Męczarska	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z wiedzą teoretyczną i praktyczną, dotyczącą zastosowań wybranych praw i zasad fizyki w organizmie człowieka, w szczególności zapoznanie się z mechanizmami fizycznymi będących podstawą procesów życiowych zachodzących w narządach zmysłu wzroku, słuchu, dotyku, smaku, węchu.
C2	Celem kursu jest również przekazanie wiedzy o metodach biofizycznych powszechnie stosowanych w diagnostyce i terapii narządów zmysłów.
C3	Student nabierze również praktycznych umiejętności opisu zjawisk fizycznych zachodzących w organizmie w trakcie procesów widzenia, słyszenia, reagowania na bodźce smakowe, węchowe i dotykowe.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe prawa i zasady fizyki niezbędne w wyjaśnieniu procesów biofizycznych zachodzących w narządach zmysłów organizmach żywych.	NB_P6S_WG01	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja
W2	metody fizyczne stosowane w diagnostyce i terapii do narządów zmysłów organizmu człowieka.	NB_P6S_WG02, NB_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja
W3	skutki działania czynników fizycznych na funkcjonowanie organizmu.	NB_P6S_WG04, NB_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	przeprowadzić samodzielnie pomiary wielkości fizycznych, opisujących właściwości układu biologicznego lub dotyczących przebiegu jakiegoś procesu.	NB_P6S_UW01	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U2	na podstawie wartości wielkości fizycznych, opisujących czynniki fizyczne działające na organizm, określić wielkość zagrożenia dla zdrowia tego organizmu.	NB_P6S_UW04	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
U3	określić wpływ parametrów fizycznych na przebieg niektórych procesów zachodzących w organizmie.	NB_P6S_UK07, NB_P6S_UO10	Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	systematycznej aktualizacji wiedzy z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych. Krytycznie ocenia i analizuje posiadaną wiedzę i umiejętności.	NB_P6S_KK01	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
K2	odpowiedzialności za zadania wspólnie realizowane w zespole, jest zorientowany na efektywną i bezpieczną współpracę. Dbą o bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz bezpieczeństwo w produkcji biotechnologicznej.	NB_P6S_KO02, NB_P6S_KR04	Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	15	
Ćwiczenia laboratoryjne	15	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5	
Przygotowanie raportu	5	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 55	ECTS 2.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 30	ECTS 1.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 20	ECTS 0.8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
-----	-------------------	-------------------------

1.	<p>1. Omówienie tematyki wykładów. Prawa fizyki do wyjaśniania procesów życiowych w organizmach żywych – biofizyka. Znaczenie biofizyki w poznawaniu mechanizmów funkcjonowania organizmów. Budowa i organizacja materii. Hierarchiczność budowy organizmów. Narządy zmysłów, jako narzędzie do kontaktowania się organizmów ze środowiskiem zewnętrznym.</p> <p>2. Układ nerwowy – centralny układ zarządzania komunikacją organizmów. Pompy jonowe i kanały jonowe w utrzymywaniu potencjału spoczynkowego neuronu. Model elektryczny błony komórkowej. Przewodność i przenikalność elektryczna komórek i tkanek. Rola sprzężenia zwrotnego w komunikacji zewnętrznej. Przekazywanie impulsów nerwowych poprzez neurony- komunikacja synaptyczna.</p> <p>3. Organizacja ludzkiego mózgu. Przewodzenie bodźców dotykowych. Potencjał czynnościowy neuronów. Energia bodźców. Mechanoreceptory, chemoreceptory, termoreceptory, nocyreceptory i ich rola w przekazywaniu bodźców dotykowych.</p> <p>4. Wilgotność powietrza i jego wpływ na organizm wrażenia dotykowe. Rola układu krążenia w przekazywaniu sygnałów czuciowych. Czucie głębokie. Przekazywanie bodźców cieplnych - rola przewodnictwa cieplnego.</p> <p>5. Dźwięk i jego cechy fizyczne. Natężenie dźwięku, decybel. Charakter falowy bodźców akustycznych. Podział fal akustycznych. Propagacja dźwięku w przestrzeni. Zjawisko rezonansu. Droga fali akustycznej na granicy ośrodków i w układzie słuchowym. Zmysł słuchu: budowa ucha – zjawiska falowe zachodzące w uchu zewnętrznym, środkowym, w wewnętrznym. Procesy przetwarzania słuchowego.</p> <p>6. Funkcjonowanie układu słuchowego. Analiza dźwięku w układzie słuchowym. Detekcja dźwięku: progi słyszalności, percepcja głośności, wysokości, barwy, natężenie dźwięku. Prawidłowe funkcjonowanie układu słuchowego.</p> <p>7. Rozdzielczość czasowa ucha. Lokalizacja dźwięku – rola stereofonii. Zmysł równowagi. Rola ciśnienia w uchu środkowym, rola procesów hydrodynamicznych w ślimaku ucha środkowego – mechanoreceptory.</p> <p>8. Narząd mowy, powstawanie i artykulacja dźwięków. Analiza dźwięków mowy i intonacja. Audiometria, korekcja wad słuchu.</p> <p>9. Optyka falowa i geometryczna, jako narzędzie w opisie funkcjonowania zmysłu wzroku. Podział fal elektromagnetycznych. Zjawiska falowe, jakim ulega światło. Budowa układu optyczna oka. Soczewki okularowe.</p> <p>10. Biofizyka narządu wzroku . Przetwarzanie informacji wzrokowej i procesy związane z widzeniem: ostrość widzenia, czułość na kontrast, rozdzielczość i widzenie barw. Stereoscopia- widzenie przestrzenne. Zdolność rozdzielcza oka i jego akomodacja. Wady wzroku i ich korekcja: krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm</p> <p>11. Komórki fotoreceptorowe i barwniki wzrokowe. Powstawanie potencjałów w komórce pręcika i czopka. Pole widzenia. Przykłady układów wzrokowych oczu złożonych i wielosoczewkowych. Optometria.</p> <p>12. Rola receptorów czuciowych w odczuwaniu zapachu i smaku. Mechanizmy odpowiedzialne za rozpoznawanie zapachów rola receptorów czuciowych w odczuwaniu smaku. Mechanizmy odpowiedzialne za rozpoznawanie zapachów.</p> <p>13. Sygnały czuciowe stymulują rozwój i funkcjonowanie organizmu oraz powodują określone działania. Procesy uczenia się podyktowane korzystnym bilansem energetycznym. Fizyczne przyczyny upośledzenia funkcjonowania narządów zmysłów.</p> <p>14. Struktura i funkcje błony biologicznej. Transport bierny i aktywny oraz masowy, jako podstawa funkcjonowania wyspecjalizowanych komórek narządów zmysłów. Płynność błony – dyfuzja lateralna i rotacyjna. Domeny, jako obszary o specyficznej budowie i funkcji.</p> <p>15. Fizyczne metody badawcze stosowane do badania narządów zmysłów (refraktometria, oftalmoskopia, audiometria.).</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do ćwiczeń. 2. Mikroskopowe skalowanie i pomiar wielkości preparatów rzeczywistych. Wyznaczanie rozdzielczości mikroskopu. 3. Fizyczne aspekty widzenia: krótkowzroczność i dalekowzroczność. 4. Wyznaczanie prędkości rozchodzenia się dźwięku w ciele stałym. 5. Wyznaczanie częstości drgań widełek stroikowych. 6. Wyznaczanie oporu i przewodnictwa tkanki – przewodnika. 7. Powstawanie impulsu nerwowego, badanie potencjałów. 8. Pomiar parametrów widzenia za pomocą testów do badania wzroku 9. Zakresy wrażliwości na rozpoznawanie smaków i zapachów 10. Wyznaczanie audiogramu poprzez testy słyszalności. 11. Pomiary natężenia dźwięku. 12. Zaliczenie ćwiczeń. 	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

analiza tekstów, Film dydaktyczny, Pokaz/demonstracja, Praca w grupie, Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne, Referat, Prezentacja	50%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta, Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń	50%

Dodatkowy opis

Studenci wykonują ćwiczenia w laboratorium Katedry Fizyki i Biofizyki zgodnie z harmonogramem zajęć. Studenci pracują w zespołach, Ocena z laboratorium to wykonanie 3 ćwiczeń spośród 6 tematów w zespołach 2-3 osobowych, poprawne opracowanie raportu (50% do oceny), 50% z uzyskanej pozytywnej oceny z odpowiedzi ustnych oraz za postawę i zaangażowanie w pracy.

Wymagania wstępne

Kurs akademicki z Fizyki z elementami biofizyki I i II

Kurs akademicki z Matematyka z elementami statystyki I i II

Literatura

Obowiązkowa

1. Józwiak Z., Bartosz G. red.: Biofizyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
2. Jaroszyk F.: Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008
3. Piławski A. : Podstawy Biofizyki, PZWL 1985

Dodatkowa

1. Bryszewska M., Leyko W.: Biofizyka dla biologów, PWN, Warszawa, 1997
2. Davidovits P. Physics in Biology and Medicine, Harcourt Academic Press, 2000
3. Vos K., Biophysics for dummies, John Wiley&Sons, INC. 2013
4. Goldfarb D. Biophysics demystified, McGrae-Hill Comp. Inc., 2011

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
NB_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów zawodowych
NB_P6S_KO02	Absolwent jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za wysoką jakość i bezpieczeństwo produktów biotechnologicznych
NB_P6S_KR04	Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz wymagania tego od innych
NB_P6S_UK07	Absolwent potrafi porozumiewać się ze specjalistami z dziedziny biotechnologia oraz technologia żywności stosując specjalistyczną terminologię
NB_P6S_UO10	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role, będąc odpowiedzialnym za bezpieczeństwo pracy własnej i innych
NB_P6S_UW01	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, dobrać właściwy materiał biologiczny i operacje jednostkowe, interpretować uzyskane wyniki, w tym z zastosowaniem odpowiednich metod statystycznych i technologii informatycznych oraz formułować wnioski
NB_P6S_UW04	Absolwent potrafi identyfikować zagrożenia i oceniać jakość produktów biotechnologicznych oraz żywnościowych
NB_P6S_WG01	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym fakty i pojęcia z zakresu chemii, matematyki, fizyki, biochemii, mikrobiologii, biologii komórki i biologii molekularnej oraz zależności pomiędzy wybranymi zjawiskami przyrodniczymi, właściwe dla kierunku biotechnologia
NB_P6S_WG02	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym molekularne i komórkowe podstawy funkcjonowania organizmów oraz techniki wykorzystywane w badaniach materiału biologicznego
NB_P6S_WG04	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym chemiczne, biologiczne i instrumentalne metody stosowane w biotechnologii oraz analizie żywności
NB_P6S_WG05	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu jakości surowców roślinnych i zwierzęcych, technologii ich przetwarzania oraz zagrożeń chemicznych i biologicznych w produkcji żywności