

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2023/24

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Biofizyka
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Optometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	prof. dr hab. Marian Cholewa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Marian Cholewa; dr hab. Wojciech Szajna, prof. UR; dr Izabela Piotrowska

* –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
2	15	15		15					4

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 – zaliczenie bez oceny

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2. Wymagania wstępne

Znajomość matematyki, fizyki i chemii na z zakresu pierwszego semestru studiów na kierunku Optometria.

3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

3.1. Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biofizyki.
C2	Nabywanie przez studentów umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami stosowanymi w biofizyce do rozwiązywania prostych zagadnień.
C3	Poznanie procesów fizycznych występujących i wykorzystywanych w medycynie.
C4	Przygotowanie studenta do badań naukowych z zakresu wybranych zagadnień z fizyki.

3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie wybrane zjawiska, twierdzenia i prawa z zakresu biofizyki i ich zastosowanie w medycynie, w tym prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi, naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią, jak i fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania.	K_W02
EK_02	Student zna i rozumie typowe twierdzenia i prawa z zakresu zastosowań biofizyki w medycynie, w tym w okulistyce i zagadnieniach optometrycznych.	K_W04
EK_03	Student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w biofizyce, m.in. sprzętem do badania pochłaniania ultradźwięków w cieczach i gazach, dyfrakcji ultradźwięków, mikroskopem optycznym, czy też wiskozymetrem. Student potrafi także planować badania naukowe związane z wybranymi zagadnieniami z biofizyki.	K_U02
EK_04	Student potrafi zaplanować i wykonać proste doświadczenia z zakresu biofizyki a także prowadzić obserwacje i interpretować uzyskane na ich podstawie wyniki.	K_U05
EK_05	Student potrafi przygotować wystąpienia ustne i prace pisemne dotyczące zagadnień z zakresu biofizyki z wykorzystaniem źródeł przedstawiających aktualny stan wiedzy	K_U08
EK_06	Student jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu biofizyki, w tym: wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące, na organizmy żywe; oceny szkodliwości dawki promieniowania jonizującego i stosowania się do zasad ochrony radiologicznej	K_K02
EK_07	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K05

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne

1. Fale podłużne, fale płaskie, fale kuliste, rozchodzenie się fal dźwiękowych, ciśnienie akustyczne – przypomnienie wiadomości. Fizyczne podstawy ultrasonografii. Natężenie dźwięku, współczynnik absorpcji ultradźwięków, prawo Lamberta (prawo absorpcji). Przenikanie i pochłanianie fal ultradźwiękowych, oddziaływanie fal ultradźwiękowych na układy biologiczne.
2. Fizyczne podstawy rezonansu magnetycznego. Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. Indukcja pola magnetycznego. Strumień indukcji magnetycznej. Natężenie pola magnetycznego – usystematyzowanie wiadomości.
3. Wykorzystanie izotopów w medycynie.
4. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Dozymetria i ochrona radiologiczna. Zastosowanie promieniowania jonizującego w medycynie- RTG, CT, PET.
5. Rentgenowska tomografia komputerowa.
6. Biofizyczne podstawy optyki fizjologicznej.
7. Fizyczne podstawy biospektroskopii w zakresie widzialnym, nadfiolecie i bliskiej podczerwieni.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

1. Promieniotwórczość. Działanie promieniowania na organizm ludzki. Dawka pochłonięta, równoważna i skuteczna.
2. Podstawy akustyki. Akustyka słuchu. Fizyczne podstawy ultrasonografii. Osłabienie fali akustycznej ze względu na odbicie oraz pochłanianie w tkance.
3. Podstawy optyki liniowej. Proste przyrządy optyczne. Podstawy fotometrii wizualnej. Podstawy optyki fizjologicznej.
4. Praca, moc, energia mechaniczna. Elementy ruchu obrotowego bryły sztywnej. Obliczanie pracy i badanie rozkładu sił w modelu dźwigni szkieletowo-mięśniowych. Wydatek energetyczny człowieka.
5. Elementy statyki i mechaniki płynów. Zjawiska kapilarne. Ciecze lepkie. Przepływ krwi.
6. Elementy termodynamiki w biofizyce.

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Wprowadzenie: przypomnienie metod opracowywania danych eksperymentalnych. Podstawy teorii niepewności pomiarowych.

1. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Rheo wg Höpplera .
2. Pomiary mikroskopowe preparatów tkankowych i bakterii.
3. Absorpcja ultradźwięków w powietrzu.
4. Pomiary stężenia cukru.
5. Analiza widma dźwięku mowy z wykorzystaniem programu PRAAT.
6. Badanie wad soczewek.
7. Badanie zdolności rozdzielczej oka.
8. Budowa i obsługa mikroskopu optycznego.
9. Falowy charakter ultradźwięków – dyfrakcja.
10. Zaproponowanie ćwiczenia (na bazie dostępnej infrastruktury) pozwalającego przeprowadzić eksperyment nadający się do dalszych badań związanych z pracą inżynierską.

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład multimedialny (metoda podająca jako uzupełnienie metody problemowej)

Ćwiczenia LABORATORYJNE: praca w grupach

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE: próby rozwiązywania problemów.

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	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	ćw., lab.
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	ćw., lab.
EK_03	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	lab.
EK_04	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	lab.
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	ćw., lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykłady:

zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie obecności studenta na zajęciach oraz testu końcowego. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej, student musi przygotować referat/sprawozdanie w formie pisemnej, w którym porusza tematykę wykładu, na którym był nieobecny.

Test końcowy będzie miał formę pytań zamkniętych na platformie MS-Teams lub w formie wydrukowanych pytań przygotowanych wcześniej przez prowadzącego zajęcia. Aby go zaliczyć należy odpowiedzieć pozytywnie na minimum 51% pytań.

Ćwiczenia:

1. pełne uczestnictwo i aktywność w ćwiczeniach
2. zaliczenia pisemne cząstkowe. Zakres ocen: 2,0 –5,0

Laboratorium:

1. pełne uczestnictwo w zajęciach
2. zaliczenie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w harmonogramie – zakres ocen: 2,0 –5,0

Ocena wiedzy:

Kolokwium pisemne lub ustne

- 5.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 90%–100%
- 4.5 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 80%–89%
- 4.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 70%–79%

3.5 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 60%–69%
3.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 50%–59%
2.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia poniżej 50%
Ocena umiejętności
5.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Umiejętnie posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi na związki nieorganiczne i organiczne
4.5 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z niewielką pomocą prowadzącego rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Dobrze posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi na związki nieorganiczne i organiczne
4.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z drobnymi poprawkami nauczyciela, popełniając drobne błędy w rozpoznawaniu zjawisk biofizycznych w organizmie człowieka. Dobrze posługuje się technikami laboratoryjnymi na związki nieorganiczne i organiczne
3.5 – student uczestniczy w zajęciach, z licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych na związki nieorganiczne i organiczne
3.0 – student uczestniczy w zajęciach, z bardzo licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, bardzo często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych na związki nieorganiczne i organiczne
2.0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, popełnia rażące błędy w rozpoznaniu i prawidłowym nazewnictwie zjawisk biofizycznych, nieumiejętnie wykorzystuje techniki laboratoryjne, popełniając wielokrotnie liczne błędy.

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	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, napisanie referatów)	53
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
------------------	------

zasady i formy odbywania praktyk	n.d.
----------------------------------	------

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, t. 3, PWN, Warszawa 2021.
2. BIOFIZYKA – WYBRANE ZAGADNIENIA WRAZ Z ĆWICZENIAMI, pod red. Z. Józwiak & G. Bartosza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
3. BIOFIZYKA – Podręcznik dla studentów, pod red. F. Jaroszyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021.
4. PODSTAWY BIOFIZYKI, pod red. A. Pilawskiego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1985.

Literatura uzupełniająca:

1. MATERIAŁY DO ĆWICZEŃ Z BIOFIZYKI I FIZYKI, pod red. B. Kędzi, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1978
2. B. Jaworski, A. Dietłaf, Kurs fizyki t.2, PWN, Warszawa 1990
3. J. Morawiec, Podstawy fizyki cz. 2.
4. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, cz. 3, PWN Warszawa 2003.
5. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna wspomaganą komputerem, PWN, Warszawa 2003.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej