Nazwa kierunku studiów	Biologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Fizyka i biofizyka Physics and Biophysics
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	5 (2.52/2,48)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Marta Arczewska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biofizyki
Cel modułu	Nabycie wiedzy w zakresie fizyki i biofizyki oraz umiejętności jej wykorzystania do ilościowego opisu zjawisk zachodzących w organizmach żywych na różnych poziomach ich organizacji. Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi oraz praktycznymi różnych metod badawczych mających zastosowanie w biologii oraz wykształcenie umiejętności krytycznego myślenia w analizie zjawisk biologicznych w oparciu o prawa fizyki. Poznanie mechanizmów i skutków oddziaływania fizycznych czynników środowiskowych na organizmy żywe. Celem modułu jest również rozwijanie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów fizycznych, opracowania i interpretacji wyników doświadczeń laboratoryjnych, doboru odpowiednich metod badawczych oraz kształtowanie odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy i współpracę w zespole laboratoryjnym.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna i rozumie procesy zachodzące w organizmach żywych na różnych poziomach ich organizacji i wybrane procesy zachodzące w przyrodzie nieożywionej wykorzystując wiedzę z zakresu fizyki.
	W2. Student zna i rozumie fizyczne podstawy działania oraz możliwości zastosowania metod fizycznych, sposobów szacowania niepewności pomiarowych oraz zasad prowadzenia obserwacji w naukach biologicznych.
	Umiejętności:
	U1. Student potrafi stosować zróżnicowane sposoby obserwacji, wykorzystać metody oraz techniki pomiarowe, dobierając je adekwatnie do analizowanego problemu.
	U2. Student potrafi interpretować wyniki własnych pomiarów i wyciągać wnioski korzystając z dostępnej literatury i źródeł elektronicznych.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Student jest gotów do pracy w zespole podczas wykonywania doświadczeń wymaganych programem dydaktycznym pracowni fizycznej i wykazuje odpowiedzialność za możliwe zagrożenia wynikające z pracy w laboratorium naukowym dbając o bezpieczeństwo swoje i innych.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiadomości z zakresu fizyki i matematyki na poziomie szkoły

	średniej. Znajomość tematyki kolokwium i treści zawartych w instrukcjach do ćwiczeń. Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi, samodzielne wykonywanie powierzonych zadań, praca w grupie oraz analiza wyników pomiarowych i ich interpretacja.
Treści programowe modułu	Rola fizyki i biofizyki w innych naukach przyrodniczych.. Definicje podstawowych jednostek fizycznych, układ SI. Rodzaje oddziaływań fizycznych w przyrodzie. Oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe. Stabilizacja struktur cząsteczek biologicznie ważnych. Zasady dynamiki Newtona, pojęcie siły. Elementy biomechaniki układu ruchu w organizmie żywym. Elementy dynamiki płynów w zastosowaniu do organizmów biologicznych. Ruch falowy z elementami akustyki. Biofizyka narządu słuchu. Właściwości układu termodynamicznego, parametry i funkcje stanu; równowaga termodynamiczna. Definicja entropii w ujęciu fenomenologicznym i statystycznym. Optyka geometryczna i falowa. Biofizyka narządu widzenia. Dualizm falowo-korpuskularny promieniowania elektromagnetycznego. Podstawy spektroskopii molekularnej: elektronowej spektroskopii absorpcyjnej i fluorescencyjnej. Elementy fizyki jądrowej. Oddziaływanie promieniowania z materią. Skutki działania promieniowania jonizującego na organizmy żywe.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	**Literatura podstawowa:** 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 1-5, PWN Warszawa 2003. 2. S. Przestalski, Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki, Wydawnictwo Uniwersytet Wrocławski Wrocław 2001. 3. pod red F. Jaroszyka, Biofizyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002. 4. Pietruszewski S., Kurzyp T., Kornarzyński K.: Przewodnik do ćwiczeń z fizyki dla studentów Wydziału Inżynierii Produkcji. Wydawnictwo UP, Lublin 2010. **Literatura uzupełniająca:** 1. pod. red. M. Bryszewska i W. Leyko, Biofizyka dla biologów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997. 2. pod red. Z. Jóźwiak, G. Bartosz, Biofizyka - wybrane zagadnienia z ćwiczeniami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. 1. 3. W. Moebs, S. J. Ling, J. Sanny, Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3, OpenStax Polska https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1(-2,-3).
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne w postaci doświadczeń fizycznych, dyskusja i interpretacja wyników oraz indywidualne sprawozdania studenckie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, konsultacje, kolokwia wstępne oraz egzamin pisemny.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	SPOSOBY WERYFIKACJI: **W1, W2** – egzamin pisemny obejmujący zagadnienia realizowane podczas wykładów oraz kolokwia wstępne weryfikujące przygotowanie do wykonania doświadczeń laboratoryjnych. **U1, U2** – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych (kolokwia wstępne), poprawności wykonania doświadczeń, opracowania wyników pomiarów, ich interpretacji oraz sporządzonych kart pracy i sprawozdań. **K1, K2** – obserwacja pracy studenta podczas zajęć laboratoryjnych, ocena aktywności, zaangażowania,

<table>
<tr><td></td><td>przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy oraz współpracy w zespole.
DOKUMENTOWANIE OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA:
Dokumentację osiągniętych efektów uczenia się stanowią:
• prace etapowe (kolokwia pisemne),
• karty pracy i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych,
• praca egzaminacyjna,
• dziennik prowadzącego.
Dokumentacja jest archiwizowana w formie papierowej lub elektronicznej zgodnie z obowiązującymi zasadami.
KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU:
Warunkiem uzyskania zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest:
• obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem Studiów,
• uzyskanie pozytywnych ocen z wymaganych kolokwiów wstępnych,
• wykonanie wszystkich przewidzianych programem doświadczeń laboratoryjnych,
• terminowe złożenie kart pracy i sprawozdań.
Egzamin końcowy przeprowadzany jest w formie pisemnego testu jednokrotnego wyboru, obejmującego nie więcej niż 35 pytań z zakresu treści programowych realizowanych podczas wykładów. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest zdobycie co najmniej 51% maksymalnej liczby punktów.</td></tr>
<tr><td>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</td><td>Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych stanowi 50% oceny końcowej modułu i jest ustalana na podstawie:
• kolokwiów wstępnych – 70%,
• kart pracy i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, obejmujących opracowanie oraz interpretację wyników pomiarów – 25%,
• poprawności wykonania doświadczeń laboratoryjnych oraz aktywności podczas zajęć – 5%.
Egzamin pisemny stanowi 50% oceny końcowej modułu.
Ocenę końcową modułu stanowi średnia ważona oceny z ćwiczeń laboratoryjnych (50%) oraz oceny z egzaminu pisemnego (50%). Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z modułu jest uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej zarówno z ćwiczeń laboratoryjnych, jak i z egzaminu. Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach organizacyjnych.</td></tr>
<tr><td>Bilans punktów ECTS</td><td>
<table>
<tr><th colspan="3">KONTAKTOWE</th></tr>
<tr><td>Forma zajęć</td><td>Liczba godz.</td><td>Punkty ECTS</td></tr>
<tr><td>Wykład</td><td>15 h</td><td>0,6</td></tr>
<tr><td>Ćwiczenia laboratoryjne</td><td>20 h</td><td>0,8</td></tr>
<tr><td>Ćwiczenia audytoryjne</td><td>10 h</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Zaliczenie sprawozdań</td><td>7 h</td><td>0,28</td></tr>
<tr><td>Zaliczenie kart pracy</td><td>7 h</td><td>0,28</td></tr>
<tr><td>Konsultacje</td><td>2 h</td><td>0,08</td></tr>
<tr><td>Egzamin</td><td>2 h</td><td>0,08</td></tr>
<tr><td>Razem kontaktowe</td><td>63 h</td><td>2,52</td></tr>
<tr><th colspan="3">NIEKONTAKTOWE</th></tr>
<tr><td>Forma zajęć</td><td>Liczba godz.</td><td>Punkty ECTS</td></tr>
<tr><td>Przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń</td><td>14 h</td><td>0,56</td></tr>
<tr><td>Przygotowanie teoretyczne do sprawdzianów</td><td>14 h</td><td>0,56</td></tr>
<tr><td>Studiowanie literatury</td><td>14 h</td><td>0,48</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Opracowanie wyników pomiarowych i ich analiza	10 h	0,56
	Przygotowanie do egzaminu	10 h	0,6
	Razem niekontaktowe	**62 h**	**2,48**
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w: - wykładach – 15 godz. - ćwiczeniach – 30 godz. - zaliczeniu sprawozdań – 7 godz. - zaliczeniu kart pracy – 7 godz. - konsultacjach – 2 godz. - egzaminie – 2 godz.		
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BI1_W04 W2 – BI1_W16 U1 – BI1_U01 U2 – BI1_U08 K1 – BI1_K03		